زلزال المحيط الهندي

(رؤية علمية إيمانية)



بقلم :

د.حسني حمدان الدسوقي حمامة

أستاذ الجيولوجيا م بجامعة المنصورة- و عضو المجلس الأعلى للشئون الاسلامية

١٤٢٥هـ

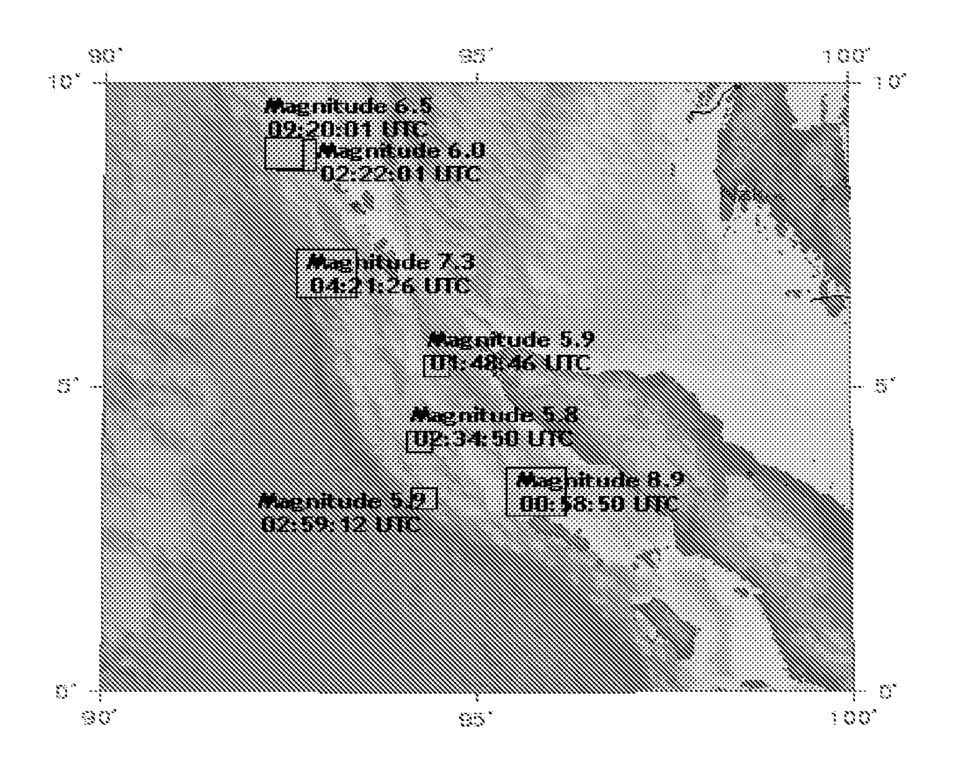
زلـزال المحيط الهـنـدي
٢٠٠٤

أولا: وقائع حول الزلزال

١ –المقدمة

فى السادس والعشرين من شهر ديسمبر، مع قرب انتهاء السنة الماضية، ضرب ألأرض زلزال كبير على حين غفلة من أهلها. وفى الوقت الذى يترقب فيه الأمر يكان قارعة سان آنـدرياس الواقـع ضمن "حلقة النار" حول المحيط الهادى، جاءت ضربة كبرى من الأمواج المحيطيـة العاتيـة مـن المحيط الهندى والنادر حدوثها فى ذلك المحيط. وضرب زلزال عظيم قاع المحيط الهنـدى بقـوة اهتزت لها الأرض بمقدار تسع درجات على مقياس رختر (شكل:١). وتولد عن الزلزال موجـات بحرية عاتية (Tsuname) أحدثت أكبر كارثة لم تشهد مثلها الأرض فى التاريخ الحديث منذ زلـزال الجمعة الحسنة(Good Friday) الذى ضرب ألاسكا بشدة ٩,٢ فى سنة ١٩٦٢.

وتشير الإحصائيات المبدئية إلى قتل ما لا يقل عن ١٥٠،٠٠٠ شخص بفعل الأمـواج المحيطيـة العارمة. وبالرغم من أن الزلزال نشأ عند جزيرة سميولو عند الساحل الغربـي شـمالي سـسومطرة بأندونيسيا، إلا أن الأمواج المحيطية العارمة الناتجة دمّرت شواطئ أندونيسيا و سريلانكا و الهنـد و تايلند، وبلدان أخرى، وعلت الأمواج فوق الأرض لارتفاع بلغ ١٥ مترا. كما أن تأثير تلك الأمواج وصل إلى ساحل شرقي أفريقيا الذى يقع على بعد ٤٥٠٠ كيلومتر من فوق مركز الزلزال.



شكل (١) موقع زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤.

٢- زلازل وموجات تاريخية كبرى

يمثل زلزال المحيط الهندى وما صاحبه من موجات محيطية عاتية اسوأ كارثة طبيعية منذ زلزال بهولا الذى ضرب ببنجلادش فى سنة ١٩٧٠ وقتل ٥٠٠,٠٠٠ شخص. و يمثل زلزال المحيط الهندى رابع أسوأ الزلازل فى التاريخ من حيث عدد القتلى والذى بلغ عددهم ما يزيد عن ١٥٠,٠٠٠ شخص. وهذه بعض الزلازل التى أحدث كوارثر كبرى فى حياة البشر.

* زلزال تانجشان فى الصين- ١٩٧٦: قتل فيه ٢٥٥,٠٠٠ شخص.

* زلزال سيننجبإقليم كنجهاى فى الصين- ١٩٢٧ : قتل فيه ٢٠٠,٠٠٠ شخص.

* زلزال جريت كانتو فى اليابان -١٩٢٣: قتل فيه ١٤٣,٠٠٠ شخص.

* زلزال جانسو فى الصين- ١٩٢٠: قتل فيه ٢٠٠,٠٠٠ شخص.

* زلزال شانكسى فى الصين-١٥٥٦: قتل فيه٨٣٠,٠٠٠ شخص (؟)

ومن أسوأ الموجات المحيطية العاتية (سونامية)

* سونامى آوا فى اليابان، ١٧٠٣: قتل فيه ١٠٠,٠٠٠ شخص.

* سونامى جنوب بحر الصين ، ١٧٨٢: قتل فيه ٤٠,٠٠٠ شخص.

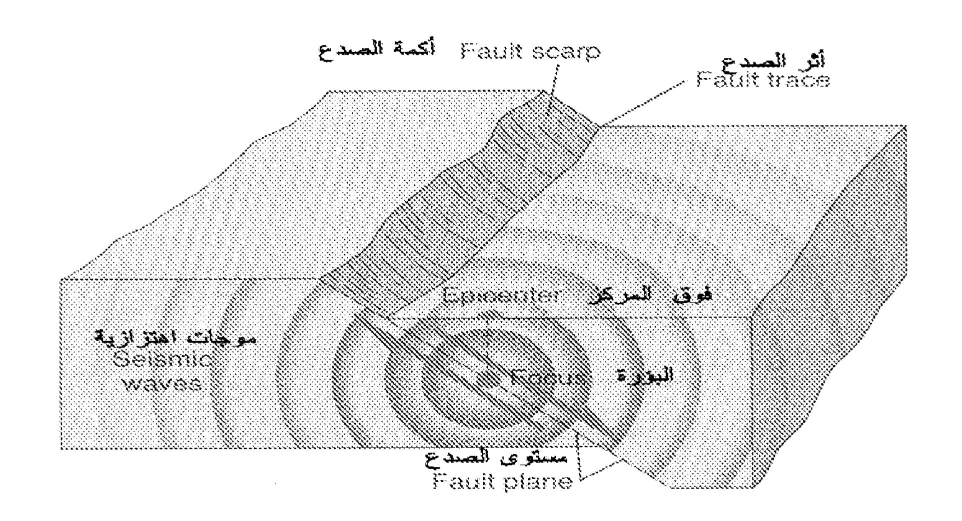
*سونامى ناتج عن ثورة بركان كاراكوتا فى أندونسيا ، ١٨٨٣: قتل فيه ٣٦,٠٠٠.

* سونامى إيطاليا، ١٩٠٨: قتل فيه ٧٠,٠٠٠.

* سونامى زلزال لشبونة، ١٧٥٥: قتل فيه ١٠٠,٠٠٠.

٣- خصائص زلزال المحيط الهندى٢٠٠٤

تضاربت التقديرات الأولية حول مقدار قوة الزلزال إلى أن استقرت التقديرات عند ٩ درجات بمقياس رختر. ومن قبل ضرب زلزال شيلى العظيم الأرض فى سنة ١٩٠٠ بقوة مقدارها ٩ درجات ، وأيضا زلزال الجمعة العظيمة فى سنة ١٩٦٤ الذى ضرب منطقة الأمير وليام سوند بمقدار (٩,٢) وزلزال جزر أندرينوف (٩,١). وكان زلزال كامتشاتكا مساويا فى الشدة (١٩٥٢) لزلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤. ولم تحدث الموجات البحرية (السونامية) دمارا هائلا مقارنة بالزلزال الأخير لأنها وقعت فى مناطق غير مزدحمة بالسكان.



شكل(٢): رسم توضيحى يبين بؤرة الزلزال والنقطة التى فوقها مباشرة على السطح.

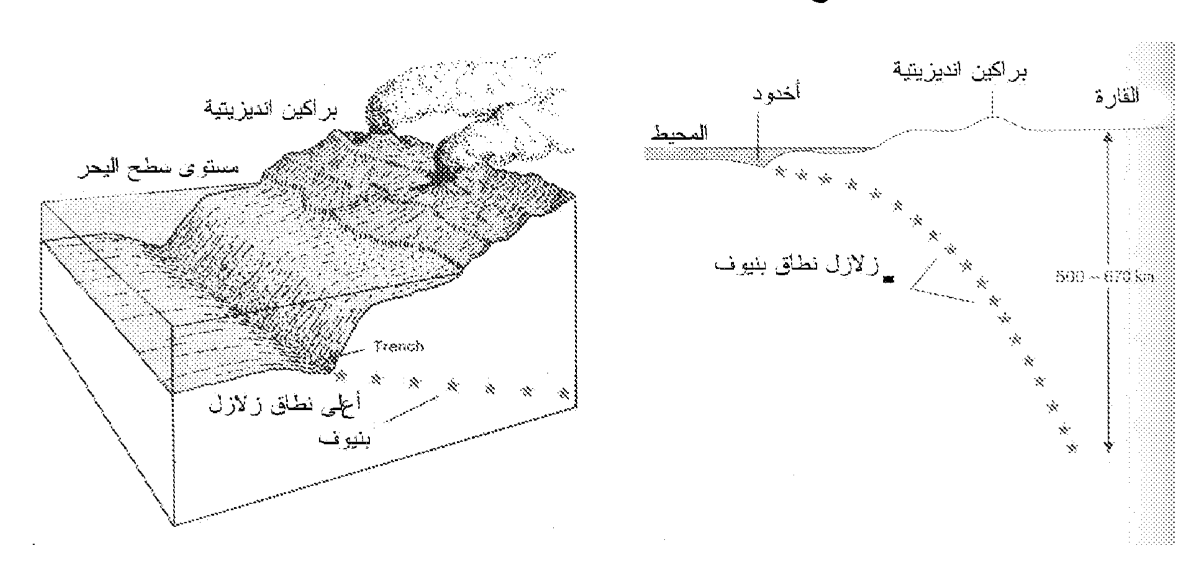
وتلك بعض خصائص زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤.

١-موقع الزلزال: يقع فوق مركز الزلزال(3.316°N, 95.854°E (hypocenter , على بعد ١٦٠

كيلومتر غرب جزيرة سومطرة، أما بؤرة الزلزال فتقع على عمق ٣٠ كيلومتر(١٨,٦ ميل) تحت مستوى البحر وذلك عند نهاية الحافة الغربية "لحلقة النار" (Fire Belt) التى يتركز فيها ٨١ بالمائة من الزلازل الكبرى في العالم. وامتد تأثير الأمواج المحيطية العارمة إلى بانجلادش و الهند و ماليزيا و ميانمار وتايلند وجزيرة سنغافورة وجزر المالديف(أنظر شكل ٢).

٢- امتد خط الصدع (fault line) الذى نتج عنه الزلزال لمسافة ١٢٠٠ كيلومتر و إنزلقت قشرة المحيط حوالى ١٥ مترا على طول نطاق الانضواء(subduction) حيث تغوص لوحة الهند تحت لوحة بورما. ولم يحدث ذلك الانزلاق بشكل آني، ولكن تم على مرحلتين استغرقتا عدة دقائق. وتشير بيانات سجلات الزلازل إلى أنه فى المرحلة الأولى تمزق الغلاف الصخرى على عمق ٣٠ كيلومترا تحت قاع البحر فى منطقة بلغ طولها ٤٠٠ كيلومتر تقريبا وعرضها ١٠٠ كيلومتر. وفى البداية كسر الغلاف الصخرى بسرعة بلغت حوالي الكيلومتر /الثانية على مقربة من ساحل أتشيه باتجاه الشّمال الغربي، وقضى الأمر فى خلال ١٠٠ ثانية. وبعد نفس الفترة الزمنية استمر تمزيق الغلاف الصخرى المتواجد شمالا عند جزر أندامان و نيكوبار.

ويمثل اللوح الهندى جزءا من اللوح الهندى –أسترالى الكبير، الذي يقع تحت المحيط الهندي و خليج البنغال، وينجرف اللوح الهندى نحو المنطقة الشمالية الشرقية بمعدل يبلغ ٦ سنتيمتر فى السنة . وتقابل لوح الهند النشط(التكتونى) لوح بورما (الذي يعتبر جزءا من اللوح الأوربو–أسيوي الكبير) في خندق سندا. وفي هذه النقطة، يطرح اللوح الهندى لوحح بورما التي تتضمّن جزر نيكوبار، جزر أندامان وشمالي سومطرة. وينزلق اللوحح الهندى بصورة أعمق وأعمق تحت لوح بورما،فتؤدى تؤدي درجة الحرارة و الضغط المتزايدين إلى سحب اللوح الهندي لأسفل نحو الصهير الذي بدورة يدفع إلى أعلى مكونا براكين (شكل: ٣). ويتم تلاقى تلك الألواح عبر قرون عديدة حتى يتولد إجهاد يؤدى إلى نشأة الزلازل و الأمواج المحيطية العارمة.



شكل (٣): رسم تخطيطى يحاكى زلزال المحيط الهندى حيث انضوت قطعة المحيط الهندى تحت قطعة بورما فتولد الزلزال عند نطاق الانضواء (نطاق بنيوف)

بالإضافة إلى جانب حركة حواف الألواح التكتونية، فإن التوقعات تشير إلى أن قاع البحر يرتفع بمعدل عدة أمتار ، مما يؤدى إلى نشأة الموجات المحيطية العارمة المدمرة. ولا تنشأ الأمواج المحيطية العارمة من نقطة، كما يتصوّر بشكل خاطئ في العديد من الأشكال التوضيحية ، لكنها تشعّ إلى الخارج على امتداد ١٢٠٠كم من الكسر ، حتى انتشرت الموجات انتشارا واسعا حتى وصلت المكسيك و تشيلي.

٤-الصدمات والزلازل الأخرى

وتبع الزلزال ردفات فى جزر أندامان، جزر نيكوبار، ومنطقة المركز الأصلي في الساعات والأيام التي تلت الزلزال، وبلغت قوة أكبر ردفة ٧,١ وكانت من نصيب جزر نيكوبار. وتعاقبت الهزات يوميا بصدمات بمقدار ٦,٦ (شكل:٤).

ومن الجدير بالذكر أن زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤ وقع بعد ثلاثة أيام فقط من وقوع زلزال كبير مقداره ٨,١ فى منطقة غير مسكونة غرب نيوزيلندا القطبية فى جزر أوكلاند، وشمال جزيرة ماككواري الأسترالية . ويعتقد أن ذلك الزلزال كان بمثابة الشرارة التى فجرت زلزال المحيط الهندى.

٥- قوّة الزلزال

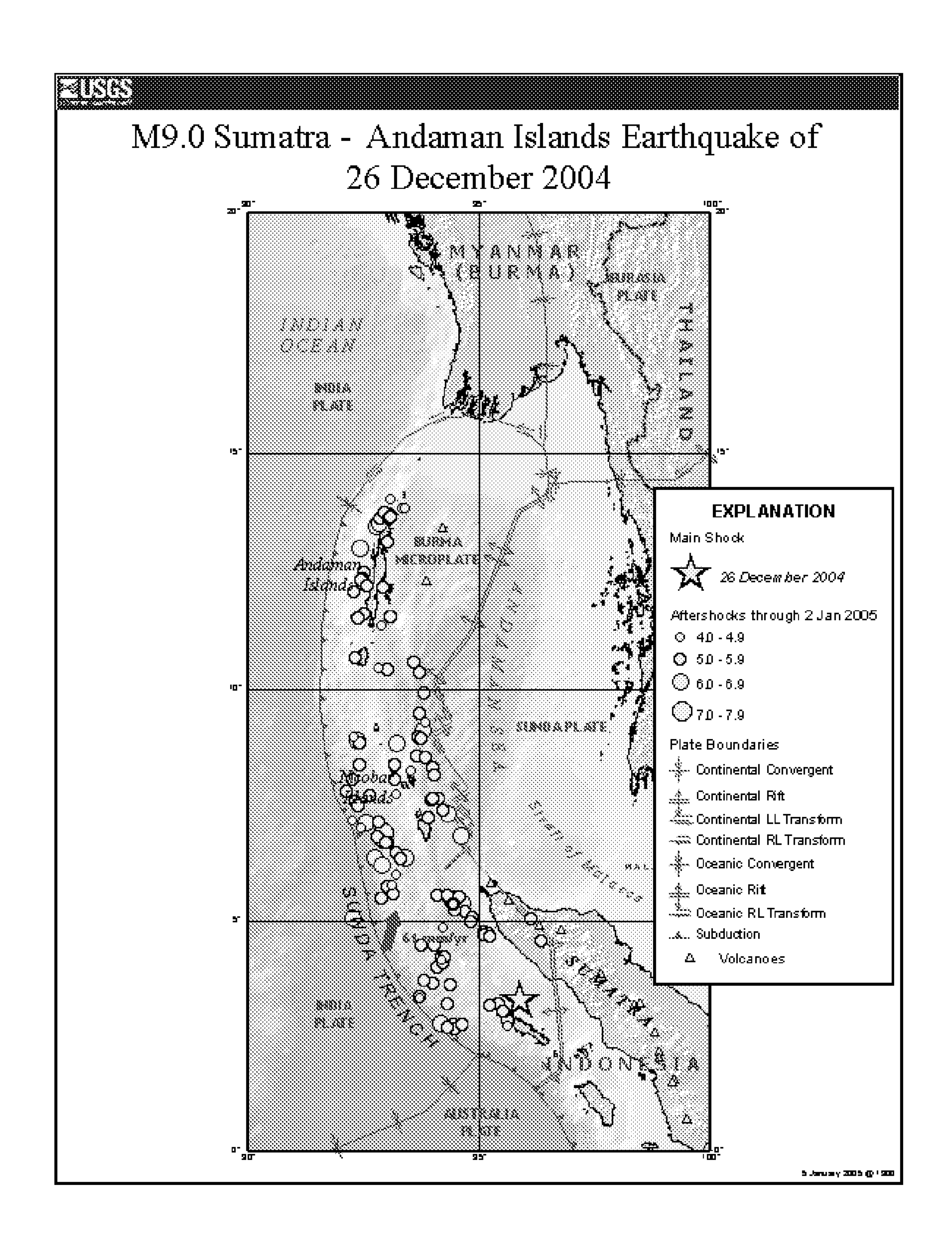
تشير التقديرات إلى أن الطاقة الكليّة التى أصدرها زلزال المحيط الهندي بلغت ٢,٠ exajoules (٢,٠ × ١٠^١٨ الجول) . وتكفى تلك الطاقة لغلي ١٥٠ لترا من الماء من نصيب كل شخص يعيش على الأرض. كما أن التخمينات تشير إلى تذبذب سطح الأرض حوالي ٢٠ إلى ٣٠ سنتيمترا، وهذا يكافئ قوة التأثيرات المدّية التى تحدثها الشمس والقمر. وقد تمم تحسس موجات إهتزاز الزلزال عبر الكوكب – بعيدا حتى أوكلاهوما، كما سجلت حركات رأسية مقدارها ٣ أمتار.

وقد أدى زحزحة الكتلة الصخرية والطاقة الهائلة التى أطلقها الزلزال إلى إحداث تغير طفيف فى دوران الأرض . وتشير النماذج النظريةإلى أن يوم الأرض سيقصر بمقدار ٢,٦٨ أجزاء من

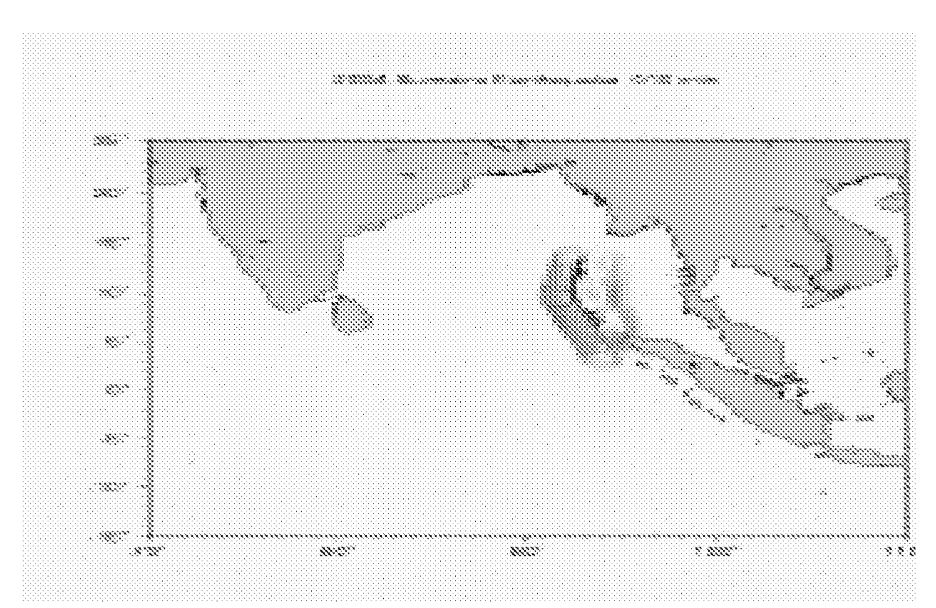
المليون من الثانية (٢,٦٨ µs) (أو حوالي واحد billionth من طول اليوم) وذلك نتيجة لنقصان في تفلطح (oblateness) الأرض. كما قد يؤدى الزلزال أيضا إلى "تحلحل" (Wobble) فى حدود ٢,٥ سنتيمتر، أو ربّما بحدود ٥ أو ٦ سنتيمترا .

على أية حال، فبسبب تأثيرات مدّية للقمر، يزداد طول اليوم ١٥ ميكرو ثانية (µs) كلّ سنة، لذا فإن أيّ تعجيل فى دوران الأرض بسبب الزلزال سيفقد بسرعة. وبنفس الطريقة، فــإن تحلحــل التقــويم الطبيعى لأرض سيسبب تذبذب شماع الأرض بحدود ١٥م (The natural chandler wobble of the earth can be up to 15 m). وبصورة مذهلة، قد تتحرك بعض الجزر الصغيرة المتواجدة بسومطرة فى بعض المناطق الجنوبية الغربية فى حدود ٢٠م ، بل إنّ النهاية الشمالية لســومطرة التى تقع على لوح بورما التكتونى (المناطق الجنوبية على لوحة سندا)، قد ينتقل أيضا لمسافة ٣٦م باتجاه الجنوب الغربى.

وتلك الحركة تشمل الحركة العمودية بالإضافة إلى الحركة الجانبية. وقد لا يكون محتملا إســتعمار تلك الجزر خاصة فى المناطق الساحلية نظرا لانخفاضها تحت مستوى سطح البحر.

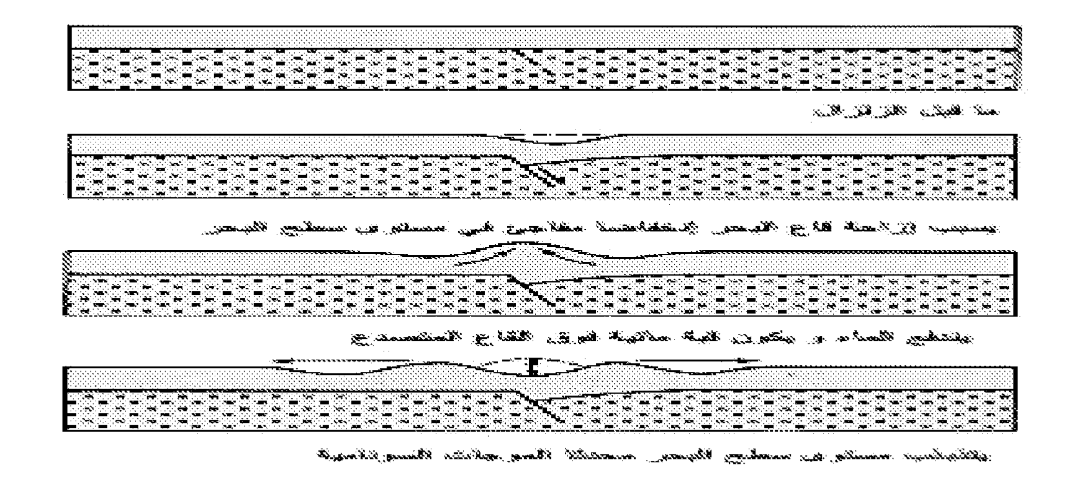


٦-خصائص الموجة المحيطية العارمة



شكل : (٥) الموجة السومانية ،   اللون الأحمر (إلى اليسار) يشير إلى أن مستوى الماء أعلى من الوضع الطبيعي الذى يمثله اللون الأزرق (إلى اليمين) فوق بؤرة الزلزال.

تتولدت الأمواج المحيطية العارمة من إزاحة حجوم هائلة من الماء تنتج من إهتــزاز قـــاع البحـــر بواسطة الزلزال .وقد ضربت تلك الأمواج سواحل المحيط الهندي، وكانت تلك الضربات الأخطر إلى حد بعيد في كلّ تأريخ مسجّل (شكل:٦). وتتولد الموجات العاتية حينما يكسر قاع المحـــيط فتهـــبط المياه من فوق ، ويندفع الماء مكونا قبة مائية ينشأ منها موجات المحيط العاتيبى التسونامى).



شكل (٦): تولد الموجات التسونامية بواسطة الزلازل تحت البحار.

طبقا لـــتقديرات تاد مرتي، نائب رئيس جمعية الأواج ،فإن الطاقة الكليّـــة للموجـــات المحيطيـــة

العارمة كانت تعادل حوالي خمسة مليون طنّ من مادة تي إن تي (٢٠ petajoules). وهذه تعادل ضعف الطاقة المتفجّرة الكليّة التى إستعملت أثناء الحرب العالمية الثانية (مشتملة تلك القنبلتين الذريتين).

وقد رصد رادار قمرين صناعيين (كانا قدرا فوق الزلزال فى وضع عمودى فوق المنطقة فى لحظة الزلزال) صدر موجتين (wavefronts) ٥٠٠-٨٥٠ كيلومتر على حدة بإرتفاع ٥٠ سنتيمتر. ومثلت تلك الموجتان أول الملاحظات عن تلك الموجات السونامية.

٧- تصاريف القدر

لم تتضرر بنجالادش البنجال كثيرا بزلزال المحيط الهندى بالرغم من أنها تقع على الطرف الشمالى لخليج البنجال ، علاوة على كونها أراض منخفضة. ويرجع السبب فى ذلك إلى أن اتجاه خط الفالق (الصدع) يمتد باتجاه شمال-جنوب ، الأمر الذى جعل القوة العظمى للموجات السونامية تسافر عموديا على اتجاه خط الفالق .. أى باتجاه شرق-غرب.

ومن الطبيعى أن تكون آمنة ، تلك السواحل التى تفصلها عن الموجات السونامية كتل صخرية. ولهذا فإن ولاية كيرالا الهندية ضربت بالموجات السونامية بالرغم من وقوعها على الساحل الغربى للهند، وكذا الحال فى الساحل الغربى لسريلانكا . كما أن بعد المسافة لا يمثل ضمان أمان ، ولذلك فإن الموجات السونامية قد ضربت الصومال بعنف أشد مما ضربت به بنجالادش.

ومن عجيب القدر أيضا اختلاف فترات تعرض المناطق المختلفة للموجات السونامية . فقد تراوحت فترات الضربات من ١٥ دقيقة حتى سبع ساعات لتصل إلى السواحل المختلفة. ففى الوقت الذى ضربت فيه بسرعة المناطق الشمالية من جزيرة سومطرة الأندونيسية ، تعرضت فيه سريلانكا والساحل الشرقى للهند ضربتا بعد ساعتين تقريبا. وضربت تايلاند أيضا بعد ساعتين تقريبا، على الرغم من أنها الأقرب إلى مركزالزلزال، لأن الموجة المحيطية العارمة سافرت ببطئ أكثر في بحر أندامان الضحل أمام ساحلها الغربي.

٨- الضرر والإصابات

أغرقت الأمواج المحيطية العارمة أكثر من ١٥٠،٠٠٠ شخص، بالإضافة إلى عشرات الألاف من المفقودين، وأكثر من مليون مشرّدا . وتذكر وكالات الإغاثة بأنّ ثلث القتلى من الأطفال ، وذلك نتيجة النسبة العددية العالية للأطفال في سكان العديد من المناطق المتأثّرة. والحقيقة أنّ ضعف الأطفال جعلهم غير قادرين على مقاومة المياه المتزايدة. هذا علاوة على قتل نحو ٩,٠٠٠ سائح من الأجانب (في الغالب أوربيين) من الذين كانوا يتمتعون بقضاء عطلة أعياد رأس السنة الميلادية. وأكثر المتضررين كانوا من الإسكندنافيين (من السويد).

وقد أعلنت حالة الطوارئ في سريلانكا، أندونيسيا مالديفز (شكل:٧). وأعلنت الأمم المتّحدة أنّ عملية الإغاثة الحالية ستكون غالية جدا. كما صرح الأمين العام للأمم المتحدة كوفي عنان بأنّ من المحتمل أن يستغرق إعمار المناطق المتضررة ما بين خمس وعشر سنوات.



شكل(٧): أكثر بلدان العالم تضررا من آثار زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤.

كما أعربت الحكومات و المنظمات الغير حكومية عن خوفها من أن يتضاعف العدد النهائي من الخسائر في الأرواح نتيجة للأمراض.

إن هذا الزلزال يعد واحدا من أسوأ عشر زلازل بالنسبة لفقد الأرواح عبر التاريخ المدون. كما أن الموجة المحيطية العارمة هى الأسوأ موجة فى التأريخ. وقد سجلت فى سنة ١٧٠٣ موجة محيطية عارمة في أوا باليابان قتلت أكثر من ١٠٠،٠٠٠ شخص . وقد شملت البلدان التى تأثرت بالأمواج العاتية كل من أندونسيا ، سيرى لانكا ، الهند ، تايلاند ، المالديفز ، الصومال ، ماينمار ، ماليزيا وبلدان أخرى وبعض السياح الأجانب.

٩-أحزمة الزلازل فى العالم

تتركز غالبية الزلازل في أحزمة جغرافية ضيقة. وعلى الرغم من حدوث الزلازل في أغلب بقاع الأرض إلا أن حواف الألواح التكتونية تحيط بها أحزمة الزلازل (شكل٨).

ونذكر من أهم أحزمة الزلازل ما يلي :

١- حزام ما حول المحيط الهادي (Circum-Pacific belt) :

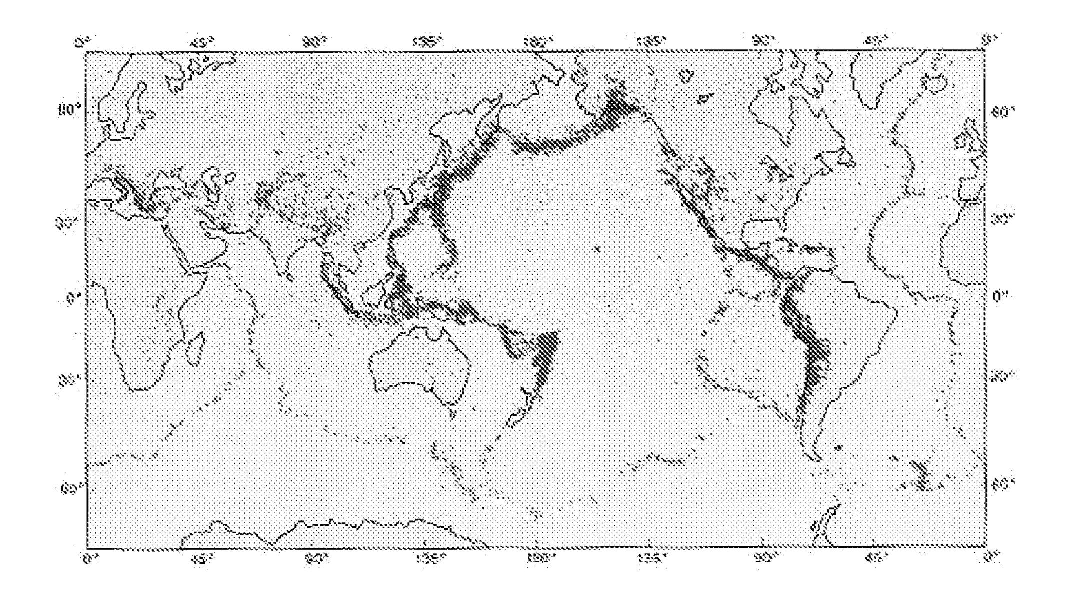
٨٠% من زلازل العالم ذات البؤرة الضحلة ، ٩٠% ذات البؤرة المتوسطة و١٠٠% ذات البؤرة العميقة.

٢- حزام الألب – الهيمالايا Mediterranean - Himalayan belt :

ويلتقي مع الحزام السابق في شمال استراليا.

٣- عبر قمة عرف وسط المحيط.

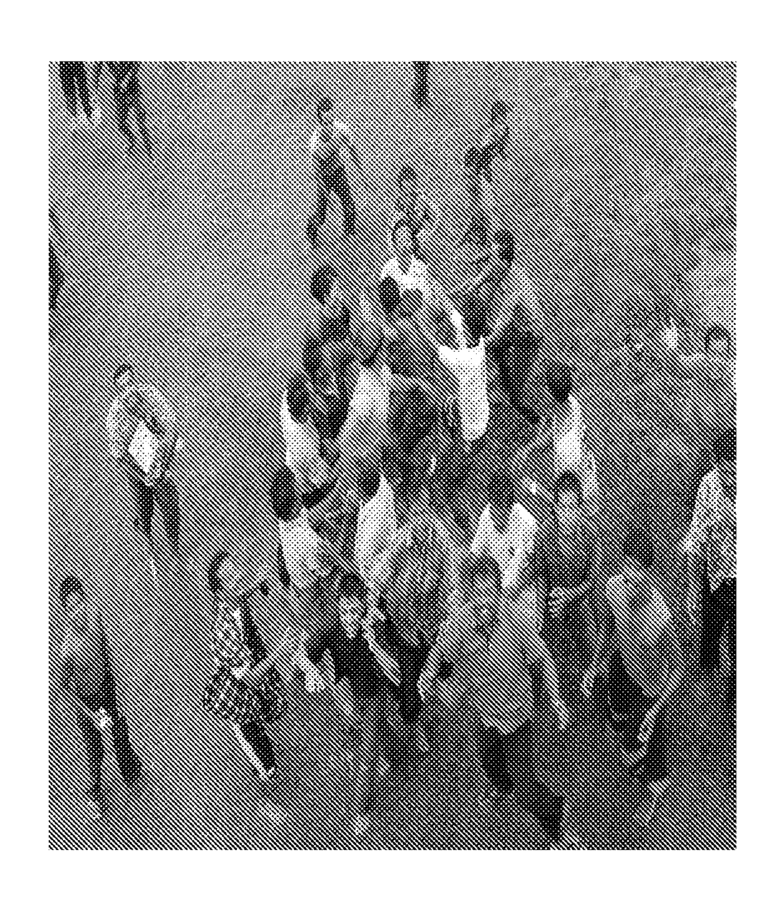
٤- نطاقات بنيوف (Benioff zones) : التي تبدأ عند الأخاديد المحيطية منحدرة في الأرض بزاوية تتراوح ما بين ٣٠° إلى ٦٠° (شكل:٣).



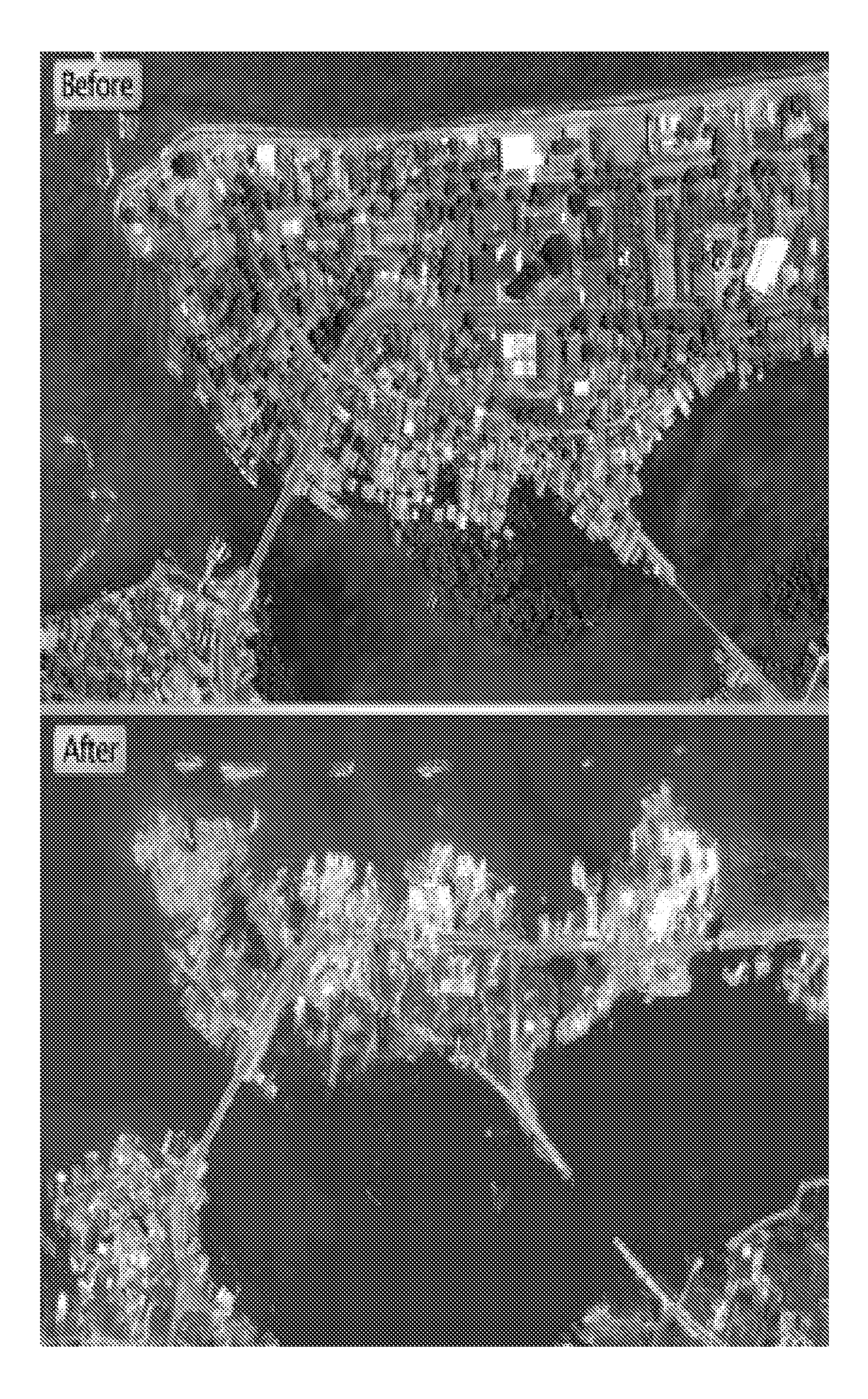
شكل (٨) : :توزيعات أحزمة الزلازل في العالم في الفترة ما بين عامي ١٩٦١، ١٩٦٧ موضحاً عليها التطابق بين مواقع حواف اللواح التكتونية ومواقع أحزمة الزلازل.

١٠- علامات التحذير

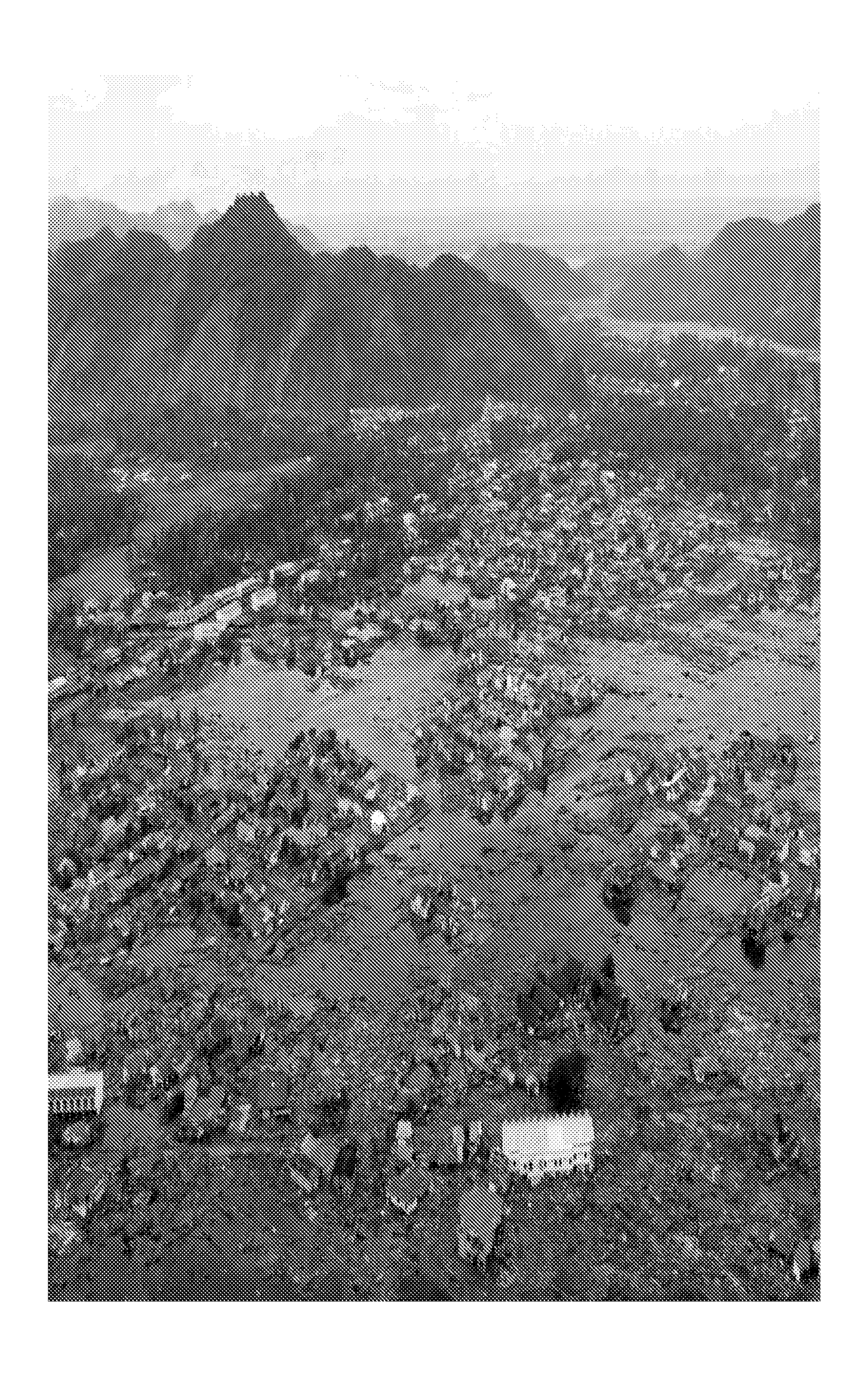
فى الوقت الذى يوجد فيه نظام تحذير من السونامى فى المحيط الهادى حيث يوجد "حـزام النـار" (Ring Fire) لا يوجد نظام للتحذير واستشعار الموجات السونامية فى المحيط الهادى. إن اشتشعار الموجات السونامية أمر غيرسهل ، نظرا لأن الموجات السونامية فى المياه العميقة يكون ارتفاعاتها منخفض جدا ، ويلزم لكشفها شبكة من المحسات(Network of sensors). كما أن إنشاء شبكة إتصالات تضمن التحذير على مدار الساعة يمثل مشكلة عويصة. ويساهم فى تعقيد مشكلة الإنذار عدم التقدير الصحيح لقوة الزلزال لحظة حدوثه. كما أن ندرة أمواج السونامى فى المحيط الهندى ساعدت فى عدم الاهتمام بإنشاء نظام تحذيرى، علما بأن أقصى الحافة الغربية



"لحلقة النار" تمتد فى المحيط الهندى. وقد أدى إزالة الشعاب المرجانية فى المياه الضحلة إلى تعاظم فعل السونامى. وأدت تلك الأمواج إلى حدوث أضرار جانبية تمثلت فى إحداث دمار المظومة البيئية بما فيها من شعاب مرجانية ونبات المانجروف والغابات والمناطق الرطبة والاستزراع والكثبان الرملية والتنوع النباتى والحيوانى والمياه الجوفية. بالإضافة إلى انتشار الملوثات الكيميائية.



شكل (٩): صورة لساحل الباندا أتشيه قبل وبعد الزلزال.، وقد غرق أغلب الساحل .



ثانيا : المدخل القرآن لزلازل الأرض جميعا

١ – مقدمة: زلازل الدنيا وزلزال الآخرة

الإلف حجاب، بمعنى أن الإنسان قد لا يتوقف متأملا الأشياء التى ألفها حتى يحدث انقلاب فى معهود الأشياء، حينئذ يشعر الإنسان بحقيقة نعم الله. لنأخذ الزلازل على سبيل التوضيح، حيث نجد أن الناس لا يحسون بنعمة قرار الأرض إلا حينما تميد الأرض من تحتهم. هنا يشعر الجميع بضعفهم الشديد أمام قوة الله التى لا يحدها حدود، فيعلمون أن قرارهم على الأرض مرهون بعناية الله لهم، فيتأكدون أن القوة لله جميعا. أمام ضربات الزلازل، تعجز قوة البشر مهم تعاظمت، حيث تأتى الضربات بياتا أو نهارا. تأتى الزلازل بغتة فلا يفيد التنبؤ فى الفرار منها، وكم من مرة تنبأ فيها العلماء بوقوع الزلازل ولم تقع. والزلزلة والزلزال كلمتان توحيان بالرهبة الشديدة، والانقلاب الحاد في معهود الأشياء من فُجآة الموت ودمار الممتلكات. والناس بعد زلازل الدنيا ، يسرعون لإنقاذ من تضرروا من آثاركارثة الزلزال ، وربما ينجحون في إنقاذ أنفسا قد قاربت على الهلاك. يهرعون طالبين النجدة من بعضهم البعض، فمن يعينهم يوم القيامة حينما تتقطع بهم الأسباب. ولا تضرب زلازل الدنيا الأرض كلها في وقت واحد، أما زلزال الآخرة فيضرب الأرض ضربة تُرج بها رجا ، وتخرج الأرض بها أثقالها ، وأثقال الأرض حديد ونيكل مصهوران ، صهارة وحميم. وإذا كان الناس يمشون على سطح الأرض بعد حدوث الزلازل، فكيف يكون حالهم عند حدوث زلزال الآخرة، في وقت تكون أثقال الأرض قد خرجت من جوفها وما يصاحبها من حرارة شديدة. وعقب زلزال الدنيا يقف الناس ليصلحوا ما أفسده الزلزال ، أما بعد زلزال الساعة فتوضع الموازين القسط ، والوزن حينئذ بمثقال الذرة . يقول تعالي : ((إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا * وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا * وَقَالَ الْإِنسَانُ مَا لَهَا * يَوْمَئِذٍ تُحَدِّثُ أَخْبَارَهَا * بِأَنَّ رَبَّكَ أَوْحَى لَهَا * يَوْمَئِذٍ يَصْدُرُ النَّاسُ أَشْتَاتًا لِّيُرَوْا أَعْمَالَهُمْ * فَمَن يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ * وَمَن يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ)) (الزلزلة : ١–٨) . فيا أيها الناس زلزال الدنيا بمثابة رسالة تحذير من ربكم، والساعة سوف تأتيكم بغتة وانتم لا تشعرون. . ومهما تعاظمت زلازل الدنيا ، فإن قاريء القرآن يعلم أن الأدهى والأمر هو زلزال الساعة . زلزلة تنسي الوالدة رضيعها ، زلزلة ترى الناس سكارى دون أن يتعاطوا خمرا، يقول سبحانه وتعالى : ((يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمْ إِنَّ زَلْزَلَةَ السَّاعَةِ شَيْءٌ عَظِيمٌ * يَوْمَ تَرَوْنَهَا تَذْهَلُ كُلُّ مُرْضِعَةٍ عَمَّا أَرْضَعَتْ وَتَضَعُ كُلُّ ذَاتِ حَمْلٍ حَمْلَهَا وَتَرَى النَّاسَ سُكَارَى وَمَا هُم بِسُكَارَى وَلَكِنَّ عَذَابَ اللَّهِ شَدِيدٌ)) (الحج : ١– ٢) . والزلزلة والزلزال ابتلاء للمؤمنين ونذير للكافرين. والزلازل جند من جنود الله يهلك به من يشاء ويصرفه عمن يشاء .

٢: مصطلحات علم الزلازل في القرآن:

ترد فى القرآن الكريم فى معرض الحديث عن الزلازل مصطلحات غاية فى الدقة. ونتناول هنا كلمات وآيات القرآن الكريم حول الزلازل :

أ – الكلمات :

الزلزلة :	**زلزال الأرض :**	**الرجفة :**
الراجفة :	**الرادفة :**	**الصيحة :**
الخسف :	**الصدع :**	

ب– الآيات:

يقول تعالى: ((يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمْ إِنَّ زَلْزَلَةَ السَّاعَةِ شَيْءٌ عَظِيمٌ * يَوْمَ تَرَوْنَهَا تَذْهَلُ كُلُّ مُرْضِعَةٍ عَمَّا أَرْضَعَتْ وَتَضَعُ كُلُّ ذَاتِ حَمْلٍ حَمْلَهَا وَتَرَى النَّاسَ سُكَارَى وَمَا هُم بِسُكَارَى وَلَكِنَّ عَذَابَ اللَّهِ شَدِيدٌ)) (الحج : ١– ٢) ، ويقول أيضا: ((إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا * وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا * وَقَالَ الْإِنسَانُ مَا لَهَا * يَوْمَئِذٍ تُحَدِّثُ أَخْبَارَهَا * بِأَنَّ رَبَّكَ أَوْحَى لَهَا)) (الزلزلة : ١ : ٥) ، وقد وردت مفردات علم الزلازل في العديد من آيات القرآن الكريم.

١– الرجفة :

يقول تعالى:)((يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ وَكَانَتِ الْجِبَالُ كَثِيبًا مَّهِيلًا " (المزمل : ١٤) ، " يَوْمَ تَرْجُفُ الرَّاجِفَةُ * تَتْبَعُهَا الرَّادِفَةُ " (النازعات : ٥ – ٦) ، " فَأَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُواْ فِي دَارِهِمْ جَاثِمِينَ * الَّذِينَ كَذَّبُواْ شُعَيْبًا كَأَن لَّمْ يَغْنَوْاْ فِيهَا الَّذِينَ كَذَّبُواْ شُعَيْبًا كَانُواْ هُمُ الْخَاسِرِينَ " (الأعراف : ٩١ – ٩٢) ، " وَاخْتَارَ مُوسَى قَوْمَهُ سَبْعِينَ رَجُلاً لِّمِيقَاتِنَا فَلَمَّا أَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ قَالَ رَبِّ لَوْ شِئْتَ أَهْلَكْتَهُم مِّن قَبْلُ وَإِيَّايَ أَتُهْلِكُنَا بِمَا فَعَلَ السُّفَهَاء مِنَّا إِنْ هِيَ إِلاَّ فِتْنَتُكَ تُضِلُّ بِهَا مَن تَشَاء وَتَهْدِي مَن تَشَاء أَنتَ وَلِيُّنَا فَاغْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنتَ خَيْرُ الْغَافِرِينَ " (الأعراف : ١٥٥) ، " وَإِلَى مَدْيَنَ أَخَاهُمْ شُعَيْبًا فَقَالَ يَا قَوْمِ اعْبُدُوا اللَّهَ وَارْجُوا الْيَوْمَ الْآخِرَ وَلَا تَعْثَوْا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ فَكَذَّبُوهُ فَأَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُوا فِي دَارِهِمْ جَاثِمِينَ " (العنكبوت : ٣٦ – ٣٧) .

٢– الصيحة :

يقول تعالى : " وَأَخَذَ الَّذِينَ ظَلَمُواْ الصَّيْحَةُ فَأَصْبَحُواْ فِي دِيَارِهِمْ جَاثِمِينَ * كَأَن لَّمْ يَغْنَوْاْ فِيهَا أَلاَ إِنَّ ثَمُودَ كَفرُواْ رَبَّهُمْ أَلاَ بُعْدًا لِّثَمُودَ " (هود : ٦٧ –٦٨) ، " وَلَقَدْ كَذَّبَ أَصْحَابُ الحِجْرِ الْمُرْسَلِينَ *

وَآتَيْنَاهُمْ آيَاتِنَا فَكَانُواْ عَنْهَا مُعْرِضِينَ * وَكَانُواْ يَنْحِتُونَ مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا آمِنِينَ * فَأَخَذَتْهُمُ الصَّيْحَةُ مُصْبِحِينَ " (الحجر : ٨٠ – ٨٣) ، ويقول أيضا " وَلَمَّا جَاء أَمْرُنَا نَجَّيْنَا شُعَيْبًا وَالَّذِينَ آمَنُواْ مَعَهُ بِرَحْمَةٍ مَّنَّا وَأَخَذَتِ الَّذِينَ ظَلَمُواْ الصَّيْحَةُ فَأَصْبَحُواْ فِي دِيَارِهِمْ جَاثِمِينَ " (هود : ٩٤) .

وكما أهلك الله ثمود وقوم شعيب بالرجفة، فقد أهلكهم أيضا بالصيحة ، وفى هذا إفادة على أن الرجفة صاحبها صيحة، وهذا ما توصل اليه علم الزلازل. ومن عجيب كمال القرآن أن تجمع صنوف الهلاك فى شطر من آية، حيث يقول تعالى : " فَكُلًّا أَخَذْنَا بِذَنبِهِ فَمِنْهُم مَّنْ أَرْسَلْنَا عَلَيْهِ حَاصِبًا وَمِنْهُم مَّنْ أَخَذَتْهُ الصَّيْحَةُ وَمِنْهُم مَّنْ خَسَفْنَا بِهِ الْأَرْضَ وَمِنْهُم مَّنْ أَغْرَقْنَا وَمَا كَانَ اللَّهُ لِيَظْلِمَهُمْ وَلَكِن كَانُوا أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ "(العنكبوت : ٤٠)

:

٣- الخسف :

يقول تعالى : " فَخَسَفْنَا بِهِ وَبِدَارِهِ الْأَرْضَ " (القصص : ٨١) ، " إِن نَّشَأْ نَخْسِفْ بِهِمُ الْأَرْضَ " (سبأ : ٩) ، " وَمِنْهُم مَّنْ خَسَفْنَا بِهِ الْأَرْضَ " (العنكبوت : ٤٠) ،" أَفَأَمِنَ الَّذِينَ مَكَرُواْ السَّيِّئَاتِ أَن يَخْسِفَ اللّهُ بِهِمُ الأَرْضَ أَوْ يَأْتِيَهُمُ الْعَذَابُ مِنْ حَيْثُ لاَ يَشْعُرُونَ " (النحل : ٤٥) ، " أَفَأَمِنتُمْ أَن يَخْسِفَ بِكُمْ جَانِبَ الْبَرِّ " (الإسراء : ٦٨) ، " أَأَمِنتُم مَّن فِي السَّمَاء أَن يَخْسِفَ بِكُمُ الأَرْضَ فَإِذَا هِيَ تَمُورُ " (الملك : ١٦) .

٤- الصدع :

يقول تعالى : " لَوْ أَنزَلْنَا هَذَا الْقُرْآنَ عَلَى جَبَلٍ لَّرَأَيْتَهُ خَاشِعًا مُّتَصَدِّعًا مِّنْ خَشْيَةِ اللَّهِ " (الحشر : ٢١) ، " وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ " (الطارق : ١٢) .

تمثل العناصر السابق ذكرها اهم مفردات علم الزلازل الحديث : وتلك العناصر هي الزلزلة والرجفة والصيحة والخسف والصدع . وقبل تبيان أوجه الإعجاز العلمي نشير إلى معاني العناصر السابقة في ضوء القرآن وعلم الزلازل:

٣- فى سورة الرعد بيان كاف

أولا :آيات محكمات:

فى سورة الرعد ٤ آيات لا يسع أى عالم من علماء الجيولوجيا فى العالم أجمع إلا أن يشهد بعظمة العلم القرآنى فى مجال علوم الأرض. آيات تحمل إشارات علمية عميقة عن مد الأرض ، وقطعها المتجاورات ، وتقطيعها وسير جبالها ، وإنقاص أطرافها. وتلك الآيات هى قوله تعالى:

*((وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَاراً وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ)) (الرعد:٣).

*((وَفِي الأَرْضِ قِطَعٌ ...)) (الرعد:٤).

*((وَلَوْ أَنَّ قُرْآنًا سُيِّرَتْ بِهِ الْجِبَالُ أَوْ قُطِّعَتْ بِهِ الأَرْضُ أَوْ كُلِّمَ بِهِ الْمَوْتَى بَل لِّلّهِ الأَمْرُ جَمِيعًا أَفَلَمْ يَيْأَسِ الَّذِينَ آمَنُواْ أَن لَّوْ يَشَاء اللّهُ لَهَدَى النَّاسَ جَمِيعًا وَلاَ يَزَالُ الَّذِينَ كَفَرُواْ تُصِيبُهُم بِمَا صَنَعُواْ قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرِيبًا مِّن دَارِهِمْ حَتَّى يَأْتِيَ وَعْدُ اللّهِ إِنَّ اللّهَ لاَ يُخْلِفُ الْمِيعَادَ)) (الرعد:٣١).

*((أَوَلَمْ يَرَوْاْ أَنَّا نَأْتِي الأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا وَاللّهُ يَحْكُمُ لاَ مُعَقِّبَ لِحُكْمِهِ وَهُوَ سَرِيعُ الْحِسَابِ)) (الرعد:٤١).

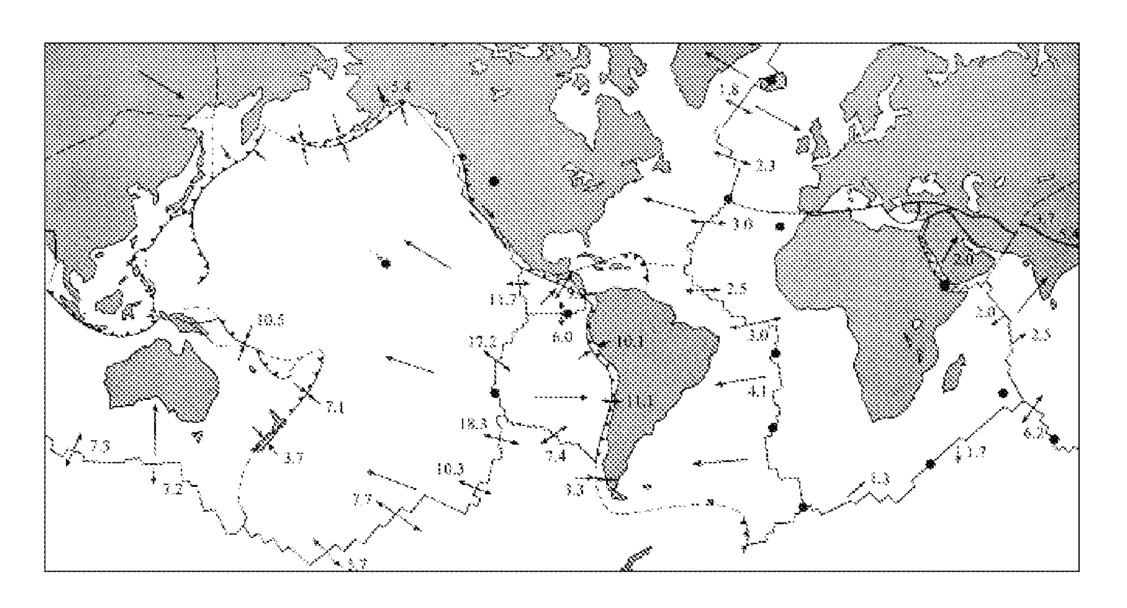
وما وقائع زلزال المحيط الهندى الكبير الذى ضرب الأرض إلا تفسير عملى لتلك الإشارات القرآنية التى لم يعرفها علماء الجيولوجيا إلا منذ مطلع الستينات من القرن العشرين ، أى فى خلال الأربعين سنة الماضية . وبمنتهى الوضوح الذى لا غموض فيه، فقد وقع هذا الزلزال نتيجة التقاء قطعة من الغلاف الصخرى ((وَفِي الأَرْضِ قِطَعٌ ...)) تقع تحت المحيط الهندى تسمى باللوح الهندى (Indian Plate) بقطعة تجاورها اسمها قطعة بورما. وبما أن اللوح الهندى الذى يمثل جزءا من قطعة كبيرة تضم اللوح الهندى –أسترالي يقع تحت المحيط الهندي و خليج البنغال، وينجرف نحو المنطقة الشمالية الشرقية بمعدل يبلغ ٦ سنتيمتر فى السنة ، فإن تقابله مع لوح بورما (الذي يعتبر جزءا من اللوح الأوربو–أسيوي الكبير) ينشأ عنه خندق سندا. وفي نطاق التقابل يغوص اللوح الهندى لأسفل تحت لوحح بورما التي تتضمّن جزر نيكوبار، جزر أندامان وشمالي سومطرة. وينزلق اللوح الهندى بصورة أعمق وأعمق تحت لوح بورما، فتؤدي درجة الحرارة و الضغط المتزايدين إلى سحب اللوح الهندي لأسفل نحو الصهير الذي بدوره يدفع إلى أعلى مكونا براكين (شكل: ٣). ويتم تلاقى تلك

الألواح عبر قرون عديدة حتى يتولد إجهاد يؤدى إلي نشأة الزلازل و الأمواج المحيطية العارمة.

وللتبسيط نتصور أن اليد اليسرى تمثل اللوح الهندى، وأن اليد اليمنى تمثل لوح بورما. وهنا نتخيل أن اليد اليسرى وهى هنا قشرة المحيط الهندى تقترب باستمرار من اليد اليمنى وهى هنا تمثل قشرة قارة آسيا. وعند تقابل اليدين(بمعنى آخر القطعتين) تنزلق اليد اليسرى تحت اليد اليمنى فـــى نطـــاق تنضوى فيه اليد اليمنى. ومع استمرار الحركة تغوص اليد اليمنى وينشأ عن الاحتكـــاك بـــين اليـــدين (القطعتين) حركة عنيفة تؤدى إلى حدوث زلزال ، حيث تكسر الصخور وتنطلق منها موجات تفـــوق سرعتها سرع الصوت بأضعافا مضاعفة (تصل سرعة الموجات الزلزالية إلى ٧ كيلـــومترات فـــى الثانية، فى حين أن سرعة الصوت ٣٤٠ متر فى الثانية). بمعنى آخر أن الأرض قد أنقصت من عند حواف قطعتى اللوح الهندى ولوح بوربما ، فسحب جزء من الأرض لأسفل. وهنا نتذكر أنه عند هذا الأخدود ركب الغلاف الصخرى لبورما فوق الغلاف الصخرى الهنـــدى ؛ أى أن قـــارة أو امتطـــت (ركبت) فوق قاع بحر، ووقعت واقعة.

ثانيا :إعجاز علمى قرآنى:

١- قطع الأرض المتجاورات: ((وَفِي الأَرْضِ قِطَعٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ))



شكل (١٠) : توزيع ألواح الغلاف الصخري الرئيسة في العالم والبقع النشطة. تمثل الخطوط المزدوجة عُرف الإتساع بينما تمثل الخطوط السميكة التي تحمل المثلثات نطاقات الغوص ، ويشير السهم القصير العريض إلى اتجاه حركة اللوح ، وتشير الدوائر إلى البقع النشطة.

(Modified from W. Hamilton, U. S. A. Geological Survey)

توصل العلماء حديثا إلى إلى اكتشاف أن قشرة الأرض التى تمثل قاع المحيط والأرض اليابسة ومعها بقية الغلاف الصخرى الصلب للأرض تتكون من عدة قطع متجاورة. وفى الأرض حددت قطع كبرى وأخرى صغرى متجاورات، واكتشف أيضا أن تلك القطع تتميز بنشاط حركى عند أطرافها (شكل: ١٠). وتلك الكشوف الجيولوجية لم يعلن عنها إلا مع مطلع الستينات من القرن الماضى . وهنا تتجلى عظمعة النص القرآنى فى الإشارة إلى تلك الحقائق.

٢- مد الأرض، وإنقاصها :

أ- مد الأرض :أثبت علماء الجيولوجيا أن من القطع المتجاورات ما يتباعد بعضها عن بعض ، وأنه نتيجة لتباعدها تمد الأرض من عند منتصفات المحيطات أو عند أودية الخسف القارى. فالأرض تمد من عند منتصف البحر الأحمر (أحدث محيط) نتيجة لتباعد قطعة العربية عن قطعة أفريقيا. كما أن أرض قارة أفريقيا ذاتها تتسع من عند الأخدود الإفريقى العظيم .

ب- إنقاص الأرض: وكما أن الأرض تمد ، فإنها تنقص عند حواف القطع المتجاورة المقترب بعضها من بعض . وفى حالة زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤ ؛ تنقص الأرض باستمرار من عند نطاق التقاء قطعة الهند وقطعة بورما.

ومن قدر الله أن يتساوى معدل المد والإنقاص، حيث تمد الأرض من عند مراكز الانتشار فى فى البحار المسجورة والقارات. ولو دققت فى النموذج فى (شكل:١١) وحاولت تطبيقه على زلزال المحيط الهندى لوجدت أن قاع المحيط الهندي يتسع فى المكان الذى تتباعد عنده لوحى الغلاف الصخرى، فتتحرك قطعة الهند باتجاه الشرق حيث تتقابل مع قطعة بورما، وعند نطاق التلاق تسحب قطعة الهند لأسفل فتنشأ الزلازل ، ومنها الزلزال الأخير، وتنقص الأرض من أطراف قطعةالهند وتنصهر هى ووشاح الأرض فتتكون البراكين.

ولك أن تتساءل من الذى قطع الأرض؟

إنه الله سبحانه وتعالى يقول: ((وَفِي الأَرْضِ قِطَعٌ مُّتَجَاوِرَاتٌ))

ومن الذى أنقص الأرض من أطرافها ؟

إنه الله القائل فى كتابه العزيز:

*((أَوَلَمْ يَرَوْاْ أَنَّا نَأْتِي الأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا وَاللّهُ يَحْكُمُ لاَ مُعَقِّبَ لِحُكْمِهِ وَهُوَ سَرِيعُ الْحِسَابِ)) (الرعد:٤١) والقائل أيضا:

((بَلْ مَتَّعْنَا هَؤُلَاء وَآبَاءهُمْ حَتَّى طَالَ عَلَيْهِمُ الْعُمُرُ أَفَلَا يَرَوْنَ أَنَّا نَأْتِي الْأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا أَفَهُمُ الْغَالِبُونَ)) (الأنبياء:٤٤)

ومن الذى جعل مد الأرض متعادلا مع إنقاصها من أطرافها عن طريق إلقاء وجعل الرواسى للأرض حتى لا تضطرب نتيجة للمد ولا تقر نتيجة للإنقاص ؟

إنه الله سبحانه وتعالى الذى يحافظ على توازن الأرض بقدرته:

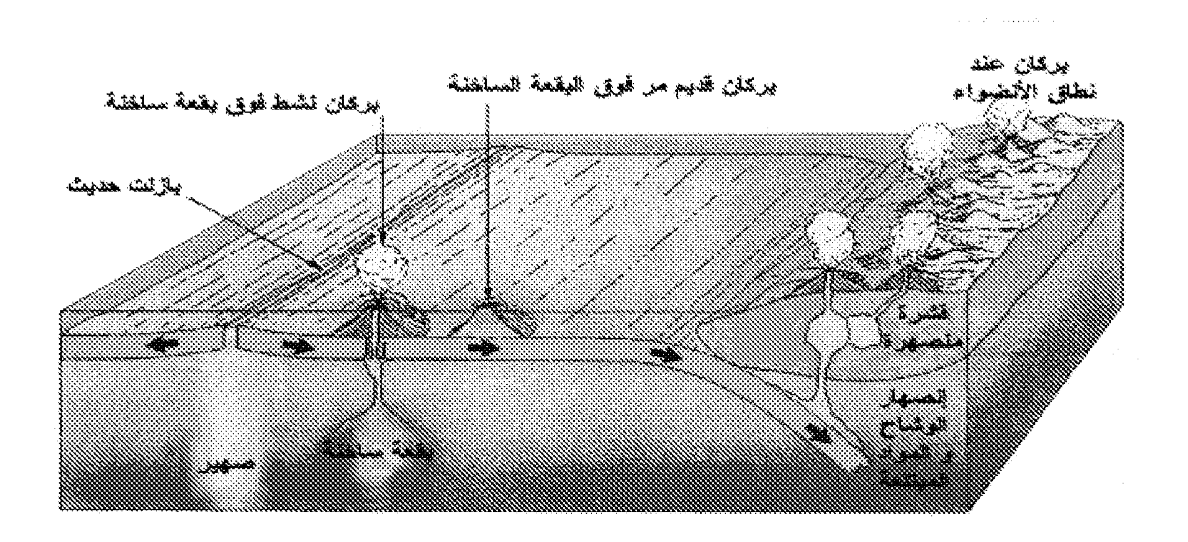
<u>من مواضع ذكر جعل وإلقاء الرواسي:</u>

آيات جعل الرواسي	آيات إلقاء الرواسي
" وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا " (الرعد : ٣)	" وَالأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ " (الحجر : ١٩) .
" وَجَعَلْنَا فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِهِمْ وَجَعَلْنَا فِيهَا فِجَاجًا سُبُلًا لَعَلَّهُمْ يَهْتَدُونَ " (الأنبياء : ٣١) .	" وَأَلْقَى فِي الأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَأَنْهَارًا وَسُبُلاً لَّعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ "(النحل : ١٥) .
" أَمَّن جَعَلَ الْأَرْضَ قَرَارًا وَجَعَلَ خِلَالَهَا أَنْهَارًا وَجَعَلَ لَهَا رَوَاسِيَ وَجَعَلَ بَيْنَ الْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا " (النمل : ٦١) .	" وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ" (لقمان: ١٠).
" وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ مِن فَوْقِهَا وَبَارَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا فِي أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَاءً لِّلسَّائِلِينَ " (فصلت : ١٠) .	" وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ " (ق : ٧) .
" وَجَعَلْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ شَامِخَاتٍ وَأَسْقَيْنَاكُم مَّاءً فُرَاتًا " (المرسلات : ٢٧) .	

٤- قارعة سان آندرياس ستكون الأدهى

يقول تعالى: ((وَلَوْ أَنَّ قُرْآنًا سُيِّرَتْ بِهِ الْجِبَالُ أَوْ قُطِّعَتْ بِهِ الأَرْضُ أَوْ كُلِّمَ بِهِ الْمَوْتَى بَل لِّلّهِ الأَمْرُ جَمِيعًا أَفَلَمْ يَيْأَسِ الَّذِينَ آمَنُواْ أَن لَّوْ يَشَاءُ اللّهُ لَهَدَى النَّاسَ جَمِيعًا وَلاَ يَزَالُ الَّذِينَ كَفَرُواْ تُصِيبُهُم بِمَا صَنَعُواْ قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرِيبًا مِّن دَارِهِمْ حَتَّى يَأْتِيَ وَعْدُ اللّهِ إِنَّ اللّهَ لاَ يُخْلِفُ الْمِيعَادَ)) (الرعد:٣١). وعن تلك القارعة، يقول المفسرون: أى لا يزال الكافرون تصيبهم داهية مهلكة من صاعقة أو من

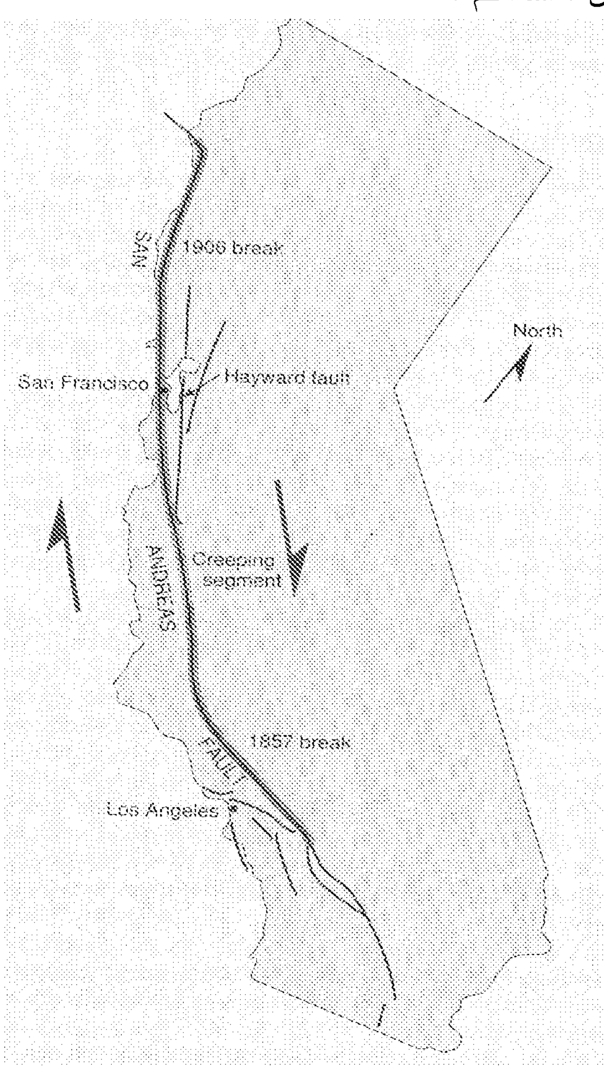
قتل أو من أسر أو من جدب ، أو غير ذلك من العذاب أو البلاء، ولا تزال القوارع تنزل بساحتهم أو بالقرب منهم حتى يوم القيامة.



شكل (١١): نموذج توضيحى لمد الأرض ، وإنقاصها من أطرافها، وتطبيق ذلك فى حالة زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤.

وتمثل كارثة صدع سان آندرياس مثالا لعجز الإنسان عن دفع الضرر مع علمه بحتمية وقوعه. وعبر هذا الصدع سيحل بالأرض قارعة من المتوقع أن تضرب الأرض اليوم أو غدا أو بعد شهر أوبعد سنة أو بعد مائة سنة أوبعد ألف سنة، وبصفة عامة فى أى لحظة. ويمتد الصدع لمسافة ١٣٠٠كم خلال ولاية كاليفورنيا بمحاذاة ساحل الولاية من المكسيك شمالا حتى خليج الولاية جنوبا (شكل:١٢). وتتواجد منظومة الصدع فى حزام يبلغ عرضه ١٠٠كم ، وقد شقت فيه الأنهار مجار لها. ومن عجيب القرآن أن يأتى ذكر القارعة فى الآية السابقة مقترنا بتقطيع الأرض وسير الجبال، ثم يكون مسرح الكارثة المتوقعة عبر ذلك الصدع الذى يمثل حافة انزلاق ناتجة من تقطيع الأرض، حيث تلتقى قطعة المحيط الهادى (Pacific Plate) وقطعة كوكس (Cocs Plate) وقطعة جوان دى

فوكا (Juan de Fuca Plate) وتمثل مناطق الصدع نطاقا حيويا للولايات المتحدة الأمريكية، يقطنه عشرة بالمائة من السكان، ويتركز فيه ٤٠% من أوجه النشاط الإقتصادى. وفى هذا النطاق تهاجر مدينة لوس أنجلوس ٢سم كل سنة نتيجة لحركة الأرض عبر هذا الصدع. وتتولد الزلازل نتيجة الحركة الفجائية عبر الصدع . وقد سجل عشرة آلاف زلزال فى سنة ١٩٨٤ فقط فى مناطق ذلك الصدع. وتضرب الزلازل الأرض فى تلك المناطق بصورة دورية، ففى سنة ١٩٠٦ ضرب الأرض زلزال كبير أدى الى إزاحة القاعدة الصخرية ما بين ٥و٤ إلى ٦سم. ترى متى تقع الكارثة الكبرى عبر صدع سان آندرياس ؟ الله أعلم .



شكل(١٢): صدع سان آن رياس بطول الساحل الغربى لولاية كاليفورنيا وانتظار قارعة.

ولقد هرع الأمريكان بقوات من البحرية الأمريكية (الف عضو من المارينز) إلى منطقة شرق آسيا التى ضربها الزلزال لتقديم المساعدات الإنسانية ! أو لربما لدراسة آثار الكارثة التى ليست منهم ببعيدو أو للبحث عن بعض بقايا القاعدة العسكرية التى ضرب منها المسلمون فى أفغانستان وفى العراق.

والخطر الماحق أن يكون زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤ سببا في تفجير شرارة قارعة سان آندرياس التى يطلقون عليها "انتظار الحدث الأعظم" (Waiting For The Big One) قارعة الصدع الذى سيأتى بزلازل مهلكة فى مناطق الساحل الغربى أو قريبا منه فى المحيط الهادى. ولاعاصم من الزلازل أو الخسف أو الغرق إلا من رحم الله.

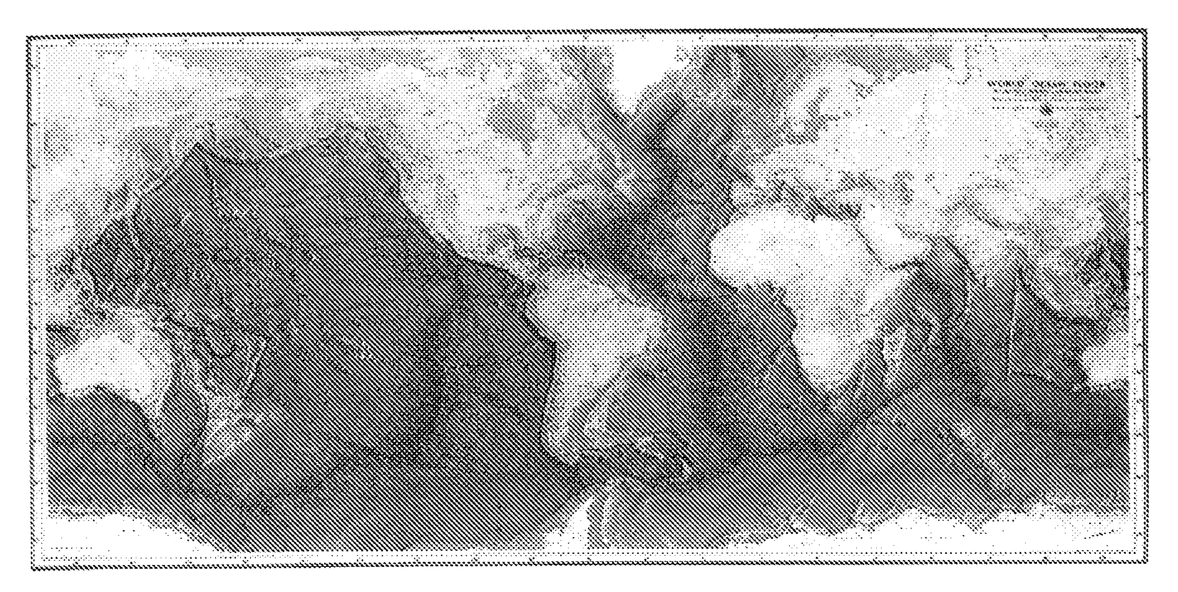
٥- هذا قسم عظيم:

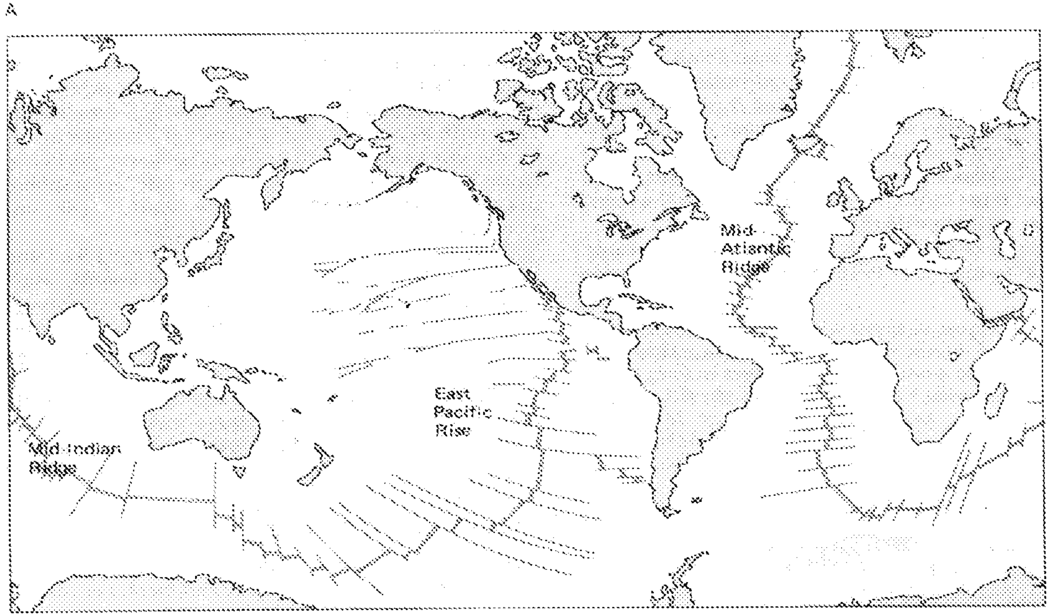
((وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ))

لن أزيد فى بيان إعجاز القرآن إلا أن اشير إلى أن علماء الجيولوجيا قد اكتشفوا حقيقتين عن صدوع الأرض:

الأولى منهما ، اكتشفت مع بداية تطور علم الجيولوجيا، وهى أن الصدوع تكون عنصرا أساسيا فى بنيان الأرض ، فما من مكان فى الأرض إلا وبه صدوع إما ظاهرة على سطحها أو مرسومة فى داخل غلافها الصخرى تمزقه إلى قطع كبيرة وأخرى صغيرة .

والحقيقة الثانية ، اكتشفت بعد عام ١٩٦٢م ، وهى وجود منظومة هائلة من الصدوع تقطع أطول سلسلة جبال العالم والتى توجد فى المحيطات عبر منتصفات قيعانها (أحيد وسط المحيطات) ، وتمتد لمسافة قرابة الثمانين ألف من الكيلومترات (شكل:١٣) تلك الأحيد بشقوق تصل إلى وشاح الأرض فتصعد الحمم من جوف الأرض لتجعل البحر دائما مسجورا بالنار. قسمان عظيمان هما :((وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ)) و (الْبَحْرِ الْمَسْجُورِ)). قسمان عظيمان، والله الذى أقسما بهما هو الله الأعظم. نعوذ بالله من شرورهما ونسأله من خيرهما.





شكل (١٣): حيد وسط المحيط تقطعه أعظم منظومة صدع الأرض.

وختاما نقول إن الزلازل جند من جنود الله ، إن أخذ الكافرون بها فإنما يكون بسبب ذنـــوبهم ، وإن أصابت بعض الصالحين فإنها تكون تكفيرا لذنوبهم وفتنة لغيرهم من ضعاف الإيمان. والزلازل فـــى المقام الأول نذير للمغرورين بقوتهم المادية ليعلموا أن هناك الأقوى منهم، القاهر فوق عباده الذى لا يقع شىء فى ملكه إلا بإذنه. ثم هى دعوة للتعاطف الإنسانى فى زمن طغت فيه المـــادة علـــى القـــيم الخلقية. والزلازل دعوة للعودة إلى الله ، ودعوة للإصلاح فى الأرض بعد إفسادها. والزلازل دليل عينى على زلزال الساعة الذى ترج منه الأرض رجا.

وتقرع الزلازل آذان من يظنون أنهم ملكوا الدنيا، فها هو زلزال استمر بضع دقائق ، ونتجـــت عنـــه

أمواج عاتية ، وقع ولم تكشفه أو تتنبأ بوقوعه جميع أجهزة وتقانة العالم. فأين المحسات التى تحس ، وأين الأقمار التى تصور ليل نهار. حتى بعد وقوع الزلزال ، لم يكن فى مقدور أهل العلم فى الشرق والغرب أن يحذروا الدول التى ضربتها الأمواج بعد ساعات من حدوث الزلزال. ووقف من يملكون مفاتح العلم سواء مع من يجهلون كل شىء يرقبون وهم عاجزون. ولم يتحرك من يعتقدون أنهم يملكون زمام القوة فى عالم اليوم إلا بعد ٧٢ ساعة من حدوث الزلزال.

الزلازل وغيرها من الكوارث الكبرى رسالة إلى المغرورين بألا يركنوا إلى قوتهم ، رسالة لأهل الأرض يقول فيها رب العالمين:

((إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاء أَنزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاء فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ وَالأَنْعَامُ حَتَّىَ إِذَا أَخَذَتِ الأَرْضُ زُخْرُفَهَا وَازَّيَّنَتْ وَظَنَّ أَهْلُهَا أَنَّهُمْ قَادِرُونَ عَلَيْهَآ أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلاً أَوْ نَهَارًا فَجَعَلْنَاهَا حَصِيدًا كَأَن لَّمْ تَغْنَ بِالأَمْسِ كَذَلِكَ نُفَصِّلُ الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ)) (يونس:٢٤).

هذا طوفان : فأين نوح وأين السفينة ؟

يتساءل الناس كلما وقعت كارثة أهلكت الحرث والنسل ، أغضب هو ؟ وإن كان كذلك فعلى من يقع ذلك الغضب ؟ أبالجميع يقع وفيهم المؤمنين أيضا. وحتى نخرج من دائرة الجدل العقيم ، نقول وبالله التوفيق : إن جاء الهلاك عاما فى قوم ما ، فإنه أخذ ربك ، وأخذ ربك أليم ((وَكَذَلِكَ أَخْذُ رَبِّكَ إِذَا أَخَذَ الْقُرَى وَهِيَ ظَالِمَةٌ إِنَّ أَخْذَهُ أَلِيمٌ شَدِيدٌ)) (هود:١٠٢) ، فالقرية إنما أخذت لأن أهلها ظالمون. والأخذ يأتى بسبب تكذيب رسل الله ((كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا كُلِّهَا فَأَخَذْنَاهُمْ أَخْذَ عَزِيزٍ مُّقْتَدِرٍ)) (القمر:٤٢). ومعصية الرسل توجب الهلاك ((فَعَصَى فِرْعَوْنُ الرَّسُولَ فَأَخَذْنَاهُ أَخْذًا وَبِيلًا)) (المزمل:١٦). وهكذا يكون الأخذ فى آيات القرآن الكريم بمعنى العذاب فى الدنيا بسبب الكف، والمعصية ، والكسب السيء ، وتكذيب الله ورسوله ، والذنوب . ومن فصاحة القرآن ما ذكره الإمام القرطبى من أن الله أنبأ عن قصص الأولين والآخرين ومآل المترفين ، وعواقب المهلكين ، فى شطر آية وذلك فى قوله تعالى : ((فَكُلًّا أَخَذْنَا بِذَنبِهِ فَمِنْهُم مَّنْ أَرْسَلْنَا عَلَيْهِ حَاصِبًا وَمِنْهُم مَّنْ أَخَذَتْهُ الصَّيْحَةُ وَمِنْهُم مَّنْ خَسَفْنَا بِهِ الْأَرْضَ وَمِنْهُم مَّنْ أَغْرَقْنَا وَمَا كَانَ اللَّهُ لِيَظْلِمَهُمْ وَلَكِن كَانُوا أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ)) (العنكبوت:٤٠).

وحديثى عن الطوفان فى عهد نوح عليه السلام فى معرض تناول أحاث زلزال المحيط الهندى ليس الهدف منه عقد مقارنة بين الطوفان وأمواج المحيط العاتية التى دمرت سواحل بلدان عديدة ، وإنما الهدف أخذ العبرة والعظة من الحدثين.

نعم هناك اختلاف بين بينهما ، ففى طوفان نوح أغرق الله الكافرين جميعا ونجى نوح ومن أمن معه ، أما موجات السونامى الأخيرة فقد هلك فيه كافرون ومسلمون. وطوفان نوح كانت له علامة يعرف منها وقت الطوفان وهى فوران التنور، أما سونامى المحيط الهادى فقد جاءت بغتة مع الزلزال الذى جاء أيضا فجأة. وفى زلزال نوح طغى الماء فوق سطح الأرض بسهولها وجبالها ، أما الأمواج المحيطية العاتية الأخيرة فقد علت فوق بعض المناطق الساحلية والجز المحيطية لارتفاع أقصاه خمسة عشر مترا. طوفان نوح استمر لقرابة ستة شهور كما يذكر الكثيلر من المفسرين، أما وسنامى زلزال المحيط الهندى فقد استمر لعدة أيام خفت شدته من وقت لآخر ومن مكان لآخر. السونامى الأخير نشأ من كسرمحدد فى الغلاف الصخرى فى مكان محدد نشأ عنه زلزال محدد بقدر الله ، أما فى طوفان نوح فالتقى الماء المنهمر من السماع مع ماء عيون الأرض على أمر قدره الله.

وهنا نردد معا بصوت مسموع وعقل مفتوح قصة الهلاك والنجاة بنفس الوسيلة ، هلاك الكافرين بالغرق ، ونجاة نوح والمؤمنين من أهله وقومه فى السفينة التى كانت تمشى فى موج كالجبال. نقرأ معا وصف القرآن عن ذلك الحدث العظيم فى سورة هود حيث يقول تعالى:

((أُوحِيَ إِلَى نُوحٍ أَنَّهُ لَن يُؤْمِنَ مِن قَوْمِكَ إِلاَّ مَن قَدْ آمَنَ فَلاَ تَبْتَئِسْ بِمَا كَانُواْ يَفْعَلُونَ* وَاصْنَعِ الْفُلْكَ بِأَعْيُنِنَا وَوَحْيِنَا وَلاَ تُخَاطِبْنِي فِي الَّذِينَ ظَلَمُواْ إِنَّهُم مُّغْرَقُونَ *وَيَصْنَعُ الْفُلْكَ وَكُلَّمَا مَرَّ عَلَيْهِ مَلأٌ مِّن قَوْمِهِ سَخِرُواْ مِنْهُ قَالَ إِن تَسْخَرُواْ مِنَّا فَإِنَّا نَسْخَرُ مِنكُمْ كَمَا تَسْخَرُونَ* فَسَوْفَ تَعْلَمُونَ مَن يَأْتِيهِ عَذَابٌ يُخْزِيهِ وَيَحِلُّ عَلَيْهِ عَذَابٌ مُّقِيمٌ* حَتَّى إِذَا جَاء أَمْرُنَا وَفَارَ التَّنُّورُ قُلْنَا احْمِلْ فِيهَا مِن كُلٍّ زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ وَأَهْلَكَ إِلاَّ مَن سَبَقَ عَلَيْهِ الْقَوْلُ وَمَنْ آمَنَ وَمَا آمَنَ مَعَهُ إِلاَّ قَلِيلٌ *وَقَالَ ارْكَبُواْ فِيهَا بِسْمِ اللّهِ مَجْرَاهَا وَمُرْسَاهَا إِنَّ رَبِّي لَغَفُورٌ رَّحِيمٌ* وَهِيَ تَجْرِي بِهِمْ فِي مَوْجٍ كَالْجِبَالِ وَنَادَى نُوحٌ ابْنَهُ وَكَانَ فِي مَعْزِلٍ يَا بُنَيَّ ارْكَب مَّعَنَا وَلاَ تَكُن مَّعَ الْكَافِرِينَ *قَالَ سَآوِي إِلَى جَبَلٍ يَعْصِمُنِي مِنَ الْمَاء قَالَ لاَ عَاصِمَ الْيَوْمَ مِنْ أَمْرِ اللّهِ إِلاَّ مَن رَّحِمَ وَحَالَ بَيْنَهُمَا الْمَوْجُ فَكَانَ مِنَ الْمُغْرَقِينَ *وَقِيلَ يَا أَرْضُ ابْلَعِي مَاءكِ وَيَا سَمَاء أَقْلِعِي وَغِيضَ الْمَاء وَقُضِيَ الأَمْرُ وَاسْتَوَتْ عَلَى الْجُودِيِّ وَقِيلَ بُعْداً لِّلْقَوْمِ الظَّالِمِينَ *وَنَادَى نُوحٌ رَّبَّهُ فَقَالَ رَبِّ إِنَّ ابُنِي مِنْ أَهْلِي وَإِنَّ وَعْدَكَ الْحَقُّ وَأَنتَ أَحْكَمُ الْحَاكِمِينَ *قَالَ يَا نُوحُ إِنَّهُ لَيْسَ مِنْ أَهْلِكَ إِنَّهُ عَمَلٌ غَيْرُ صَالِحٍ فَلاَ تَسْأَلْنِ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنِّي أَعِظُكَ أَن تَكُونَ مِنَ الْجَاهِلِينَ *قَالَ رَبِّ إِنِّي أَعُوذُ بِكَ أَنْ أَسْأَلَكَ مَا لَيْسَ

لِي بِهِ عِلْمٌ وَإِلاَّ تَغْفِرْ لِي وَتَرْحَمْنِي أَكُن مِّنَ الْخَاسِرِينَ *قِيلَ يَا نُوحُ اهْبِطْ بِسَلاَمٍ مِّنَّا وَبَرَكَاتٍ عَلَيْكَ وَعَلَى أُمَمٍ مِّمَّن مَّعَكَ وَأُمَمٌ سَنُمَتِّعُهُمْ ثُمَّ يَمَسُّهُم مِّنَّا عَذَابٌ أَلِيمٌ *تِلْكَ مِنْ أَنبَاء الْغَيْبِ نُوحِيهَا إِلَيْكَ مَا كُنتَ تَعْلَمُهَا أَنتَ وَلاَ قَوْمُكَ مِن قَبْلِ هَـذَا فَاصْبِرْ إِنَّ الْعَاقِبَةَ لِلْمُتَّقِينَ)) (هود:٣٦-٤٩).

الجدير بالذكر أنك لاحظت وأنت تقرأ ذلك الكتاب ، أننى استغرقت كل الصفحات السابقة فى وصف وقائع زلزال المحيط الهندى ٢٠٠٤ وآثاره المدمرة والبعد الإيمانى المستفاد من ورائه. وقد تتفق أو تختلف معى فى طريقة العرض ، وبلاغة الأسلوب ، وتسلسل الأفكار، وغير ذلك. كل ذلك لأصف حدث عارض ؛ مع أنه كارثة كبرى ، إلا أنه يتضاءل عند مقارنته بالطوفان فى عهد سيدنا نوح عليه السلام. وهنا ألفت الإنتباه مرة أخرى إلى فصاحة القرآن حيث يقول الإمام القرطبى : ومن فصاحة القرآن أنك ترى أن الله تعالى عز وجل أنبأ عن أمر السفينة وإجرائها وإهلاك الكفرة ، واستقرار السفينة واستوائها ، وتوجيه أوامر التسخير إلى الأرض والسماء بقوله عز وجل: ((وَقِيلَ يَا أَرْضُ ابْلَعِي مَاءكِ وَيَا سَمَاء أَقْلِعِي وَغِيضَ الْمَاء وَقُضِيَ الأَمْرُ وَاسْتَوَتْ عَلَى الْجُودِيِّ وَقِيلَ بُعْداً لِّلْقَوْمِ الظَّالِمِينَ)) إلى غير ذلك.

والفارق الجوهرى بين الطوفانين ، أن طوفان نوح عليه السلام كان يقود سفينته بسلام من الله نبى حمل هموم قومه فوصل فهبط بمن معه برحمة من الله بسلام. أما سفينة النجاة اليوم إن افترض وجودها فيقودها عالم مجنون تحكمه الأنانية والطمع. وإذا كان طوفان ٢٠٠٤ قد أغرق ١٥٠,٠٠٠ وشرد آخرين، ودمر سواحل فإن سادة العالم قد قتلوا آلافا من الناس الآمنين فى ديارهم بقنابل وصواريخ وطائرات وغواصات انطلقت من قواعد أقيمت فوق جزر فى المحيط الهندى الذى شهد كارثة الزلزال وأمواجه العاتية. وقد تناقلت بعض الصحف السيارة ان الموجات المحيطية العاتية قد أغرقت واحدة من أكبر القواعد التى استخدمت فى هلاك الحرث والنسل ، ولا أخفى أن ذلك الخبر قد أخرجنى من دائرة حزنى وألمى وجعلنى أهتف فى داخلى بقول الله تعالى : ((...وَعَسَى أَن تَكْرَهُواْ شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَى أَن تُحِبُّواْ شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللّهُ يَعْلَمُ وَأَنتُمْ لاَ تَعْلَمُونَ)) (البقرة:٢١٦).

النص باللغة الانجليزية

2004 Indian Ocean earthquake

From Wikipedia, the free encyclopedia.

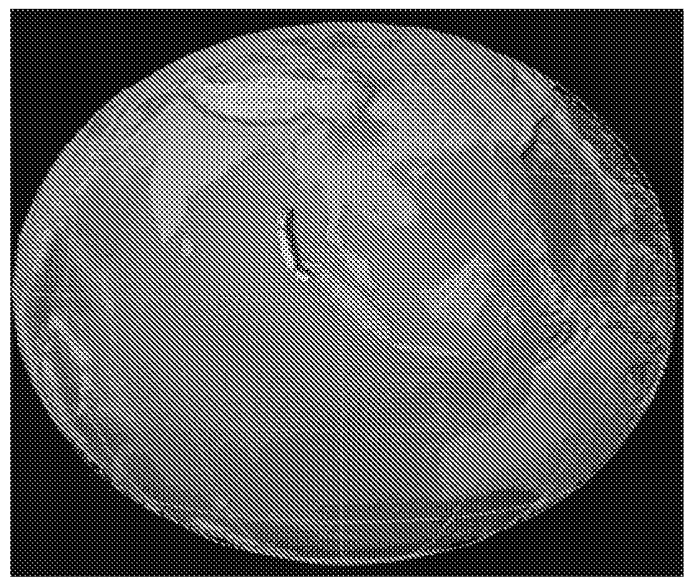
This article or section is about a current or ongoing event. Information may change rapidly as the event progresses.

For related articles, including charities accepting donations, see Category: 2004 Indian Ocean earthquake.

The **2004 Indian Ocean earthquake** was an undersea earthquake that occurred at 00:58:53 UTC (07:58:53 local time) on December 26, 2004. The earthquake generated tsunamis that were among the deadliest disasters in modern history. At a magnitude of 9.0, it was the largest earthquake since the 9.2 magnitude Good Friday Earthquake off Alaska in 1964, and tied for fourth largest since 1900.

The earthquake originated in the Indian Ocean just north of Simeulue island, off the western coast of northern Sumatra, Indonesia. The resulting tsunamis devastated the shores of Indonesia, Sri Lanka, India, Thailand, and other countries with waves of up to 15 m (50 feet) high, even reaching the east coast of Africa, 4500 km (2,800 miles) west of the epicenter.

At least 150,000 people are known to have died as a result of the tsunamis and the count is still taking place. The true final toll may never be known due to bodies swept out to sea, but it is likely to be higher than the current estimate. Relief agencies warn of the possibility of more deaths to come as a result of epidemics because of poor sanitation, but the threat of starvation seems now to have been averted [1] (*http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/4157947.stm*). The plight of the many affected people and countries prompted a widespread humanitarian response.

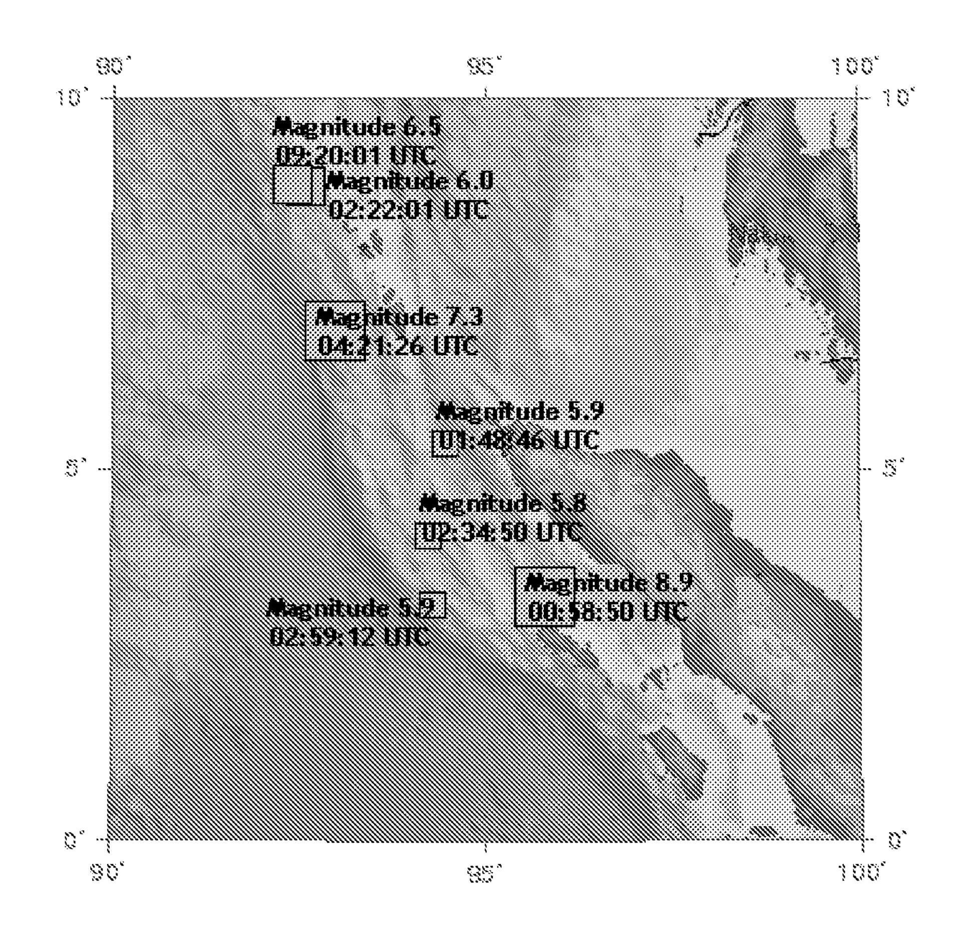


Animation of the tsunami caused by the earthquake. (See also the full-length version)

Note: Tsunamis have very low height while travelling over deep ocean, and ocean-going vessels in their path do not usually notice them. High waves only occur when shallow water is reached. The shallow water acts as a brake on the bottom part of the wave,thus sending the fast moving water up.

Contents

Quake characteristics



Locations of the initial earthquake and aftershocks.

The earthquake was initially reported as 6.8 on the Richter scale. The Pacific Tsunami Warning Center(PTWC) also estimated it at 8.5 shortly after the earthquake. On the moment magnitude scale, which is more accurate for quakes of this size [2] (*http://earthquake.usgs.gov/faq/meas.html*), the earthquake's magnitude was first reported as 8.1 by the U.S. Geological Survey. After further analysis, this was increased to 8.5, 8.9, and finally to 9.0 [3] (*http://earthquake.usgs.gov/recenteqsww/Quakes/usslav.htm*).

Since 1900, the only earthquakes recorded with a

greater magnitude were the 1960 Great Chilean Earthquake (magnitude 9.5), the 1964 Good Friday Earthquake in Prince William Sound (9.2), and the March 9, 1957 earthquake [4] (*http://neic.usgs.gov/neis/eq_depot/usa/1957_03_09.html*) in the Andreanof Islands (9.1). The only other recorded earthquake of magnitude 9.0 was in 1952 off the southeast coast of Kamchatka [5] (*http://neic.usgs.gov/neis/eq_depot/world/1952_11_04.html*). (See Top 10 earthquakes (*http://neic.usgs.gov/neis/eqlists/10maps_world.html*)). Each of these megathrust earthquakes also spawned tsunamis (in the Pacific Ocean), but the death toll from these was significantly lower—a few thousand for the worst one — probably because of the lower population density along the coasts near affected areas and the much greater distances to more populated coasts.

The hypocenter was at 3.316°N, 95.854°E, some 160 km (100 miles) west of Sumatra, at a depth of 30 km (18.6 miles) below mean sea level (initially reported as 10 km). This is at the extreme western end of the Ring of Fire, an earthquake belt that accounts for 81 percent of the world's largest earthquakes [6] (*http://earthquake.usgs.gov/faq/hist.html#1*). The earthquake itself (apart from the tsunamis) was felt as far away as Bangladesh, India, Malaysia, Myanmar, Thailand, Singapore and the Maldives.

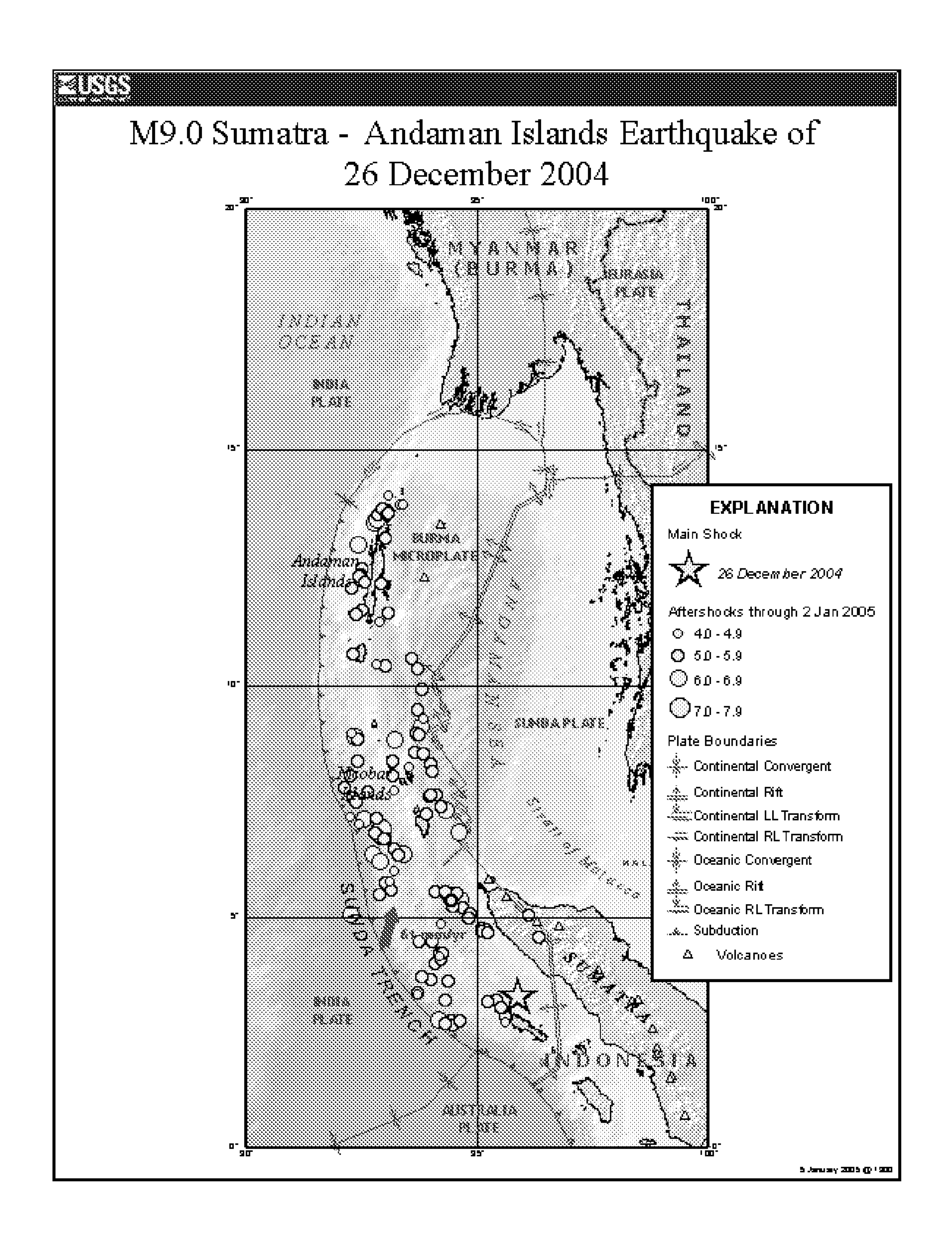
The earthquake was unusually large in geographical extent. An estimated 1200 km (750 miles) of faultline

slipped about 15 m (45 ft) along the subduction zone where the India Plate dives under the Burma Plate. The slip did not happen instantaneously but took place in two phases over a period of several minutes. Seismographic data indicates that the first phase involved the formation of a rupture about 400 km long and 100 km wide, located 30km beneath the sea bed. The rupture proceeded at a speed of about 2 km/s, beginning off the coast of Aceh and proceding north-westerly over about 100 seconds. A pause of about another 100 seconds took place before the rupture continued northwards towards the Andaman and Nicobar Islands. [7] (*http://www.guardian.co.uk/life/feature/story/0,13026,1383675,00.html*)

The India Plate is part of the great Indo-Australian Plate, which underlies the Indian Ocean and Bay of Bengal, and is drifting northeast at an average of 6 cm/year (2 inches/year). The India Plate meets the Burma Plate (which is considered a portion of the great Eurasian Plate) at the Sunda Trench. At this point the India Plate subducts the Burma Plate which includes the Nicobar Islands, the Andaman Islands and northern Sumatra. The India Plate slips deeper and deeper beneath the Burma Plate until the increasing temperature and pressure turns the subducting edge of the India Plate into magma which eventually pushes the magma above it out through the volcanoes (see Volcanic arc). This process is interrupted by the locking of the plates for several centuries until the build up of

stress causes their release resulting in a massive earthquake and tsunami. The volcanic activity that results as the Indo-Australian plate subducts the Eurasian plate has created the Sunda Arc.

As well as the sideways movement between the plates, the sea bed is estimated to have risen by several metres, triggering devastating tsunami waves. The tsunamis did not originate from a point source, as mistakenly depicted in many illustrations of their spread, but radiated outwards along the entire 1200 km length of the rupture. This greatly increased the geographical area over which the waves were observed, reaching as far as Mexico and Chile.



Tectonic plates at epicentre (Credit: USGS)

Aftershocks and other earthquakes

Numerous aftershocks were reported off the Andaman Islands, the Nicobar Islands, and the region of the original epicenter in the hours and days that followed. The largest aftershock was 7.1 off the Nicobar Islands [8] (*http://earthquake.usgs.gov/recenteqsww/Quakes/us smax.htm*). Other aftershocks of up to magnitude 6.6 continue to shake the region on a daily basis [9] (*http://wwwneic.cr.usgs.gov/neis/bulletin/*).

The earthquake came just three days after a magnitude 8.1 earthquake in an uninhabited region west of New Zealand's sub-Antarctic Auckland Islands, and north of Australia's Macquarie Island [10] (*http://earthquake.usgs.gov/recenteqsww/Quakes/u ssjal.htm*). This is unusual, since earthquakes of magnitude 8 or more occur only about once per year on average [11] (*http://earthquake.usgs.gov/faq/hist.html#8*). Some seismologists have speculated about a connection between these two earthquakes, saying that the former one might have been a catalyst to the Indian Ocean earthquake, as the two quakes happened on opposite sides of the Indo-Australian tectonic plate [12] (*http://www.news.com.au/common/story_page/0,40 57,11787870%255E28477,00.html*). However the USGS sees no evidence of a causal relationship [13] (*http://earthquake.usgs.gov/eqinthenews/2004/ussl av/neic_slav_faq.html*).

Coincidentally, the earthquake struck almost exactly one year (to the hour) after a magnitude 6.6 earthquake killed an estimated 30,000 people in the city of Bam in Iran
[14] (*http://earthquake.usgs.gov/recenteqsww/Quakes/uscvad.htm*).

As well as continuing aftershocks, the energy released by the original earthquake continued to make its presence felt well after the event. A week after the earthquake, its reverberations could still be measured, providing valuable scientific data about the Earth's interior.
[15] (*http://www.reuters.co.uk/newsArticle.jhtml?type=topNews&storyID=650823*)

Power of the earthquake

The total energy released by the earthquake in the Indian Ocean has been estimated as 2.0 exajoules (2.0×10^{18} joules)
[16] (*http://earthquake.usgs.gov/eqinthenews/2004/usslav/neic_slav_faq.html*). This is enough to boil 150 litres (40 US gallons) of water for every person on Earth. It is estimated to have resulted in an oscillation of the Earth's surface of about 20 to 30 cm, equivalent to the effect of the tidal forces caused by the Sun and Moon.
[17] (*http://www.reuters.co.uk/newsArticle.jhtml?type=topNews&storyID=650823*) The shock waves of the earthquake were felt across the planet - as far away as Oklahoma, vertical movements of 0.12 in (3 mm) were recorded.

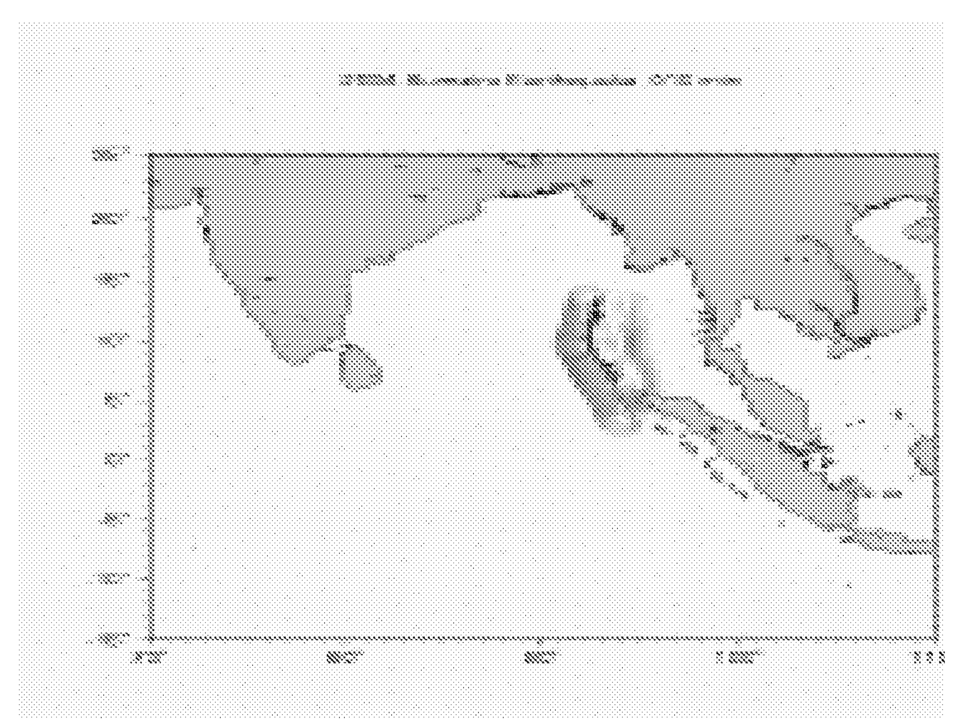
[18] (*http://www.muskogeephoenix.com/news/stories/20041228/localnews/1795857.html*)

The shift of mass and the massive release of energy very slightly altered the Earth's rotation. The exact amount is yet undetermined, but theoretical models suggest the earthquake shortened the length of a day by 2.68 microseconds (2.68 µs) (or about one billionth of the length of a day) [19] (*http://www.nasa.gov/home/hqnews/2005/jan/HQ_05011_earthquake.html*) due to a decrease in the oblateness of the Earth. It also caused the Earth to minutely "wobble" on its axis by up to 2.5 cm (1 inch) [20] (*http://slate.msn.com/id/2111443/*), [21] (*http://www.cnn.com/2004/TECH/science/12/29/quake.wobble.reut/index.html*) or perhaps by up to 5 or 6 cm [22] (*http://news.xinhuanet.com/english/2004-12/29/content_2389519.htm*). However, due to tidal effects of the Moon, the length of a day increases by 15 µs every year, so any rotational speedup due to the earthquake will be quickly lost. Similarly, the natural Chandler wobble of the Earth can be up to 15 m (50 ft).

More spectacularly, some of the smaller islands southwest of Sumatra may have moved southwest up to 20 m (66 ft). The northern tip of Sumatra, which is on the Burma Plate (the southern regions are on the Sunda Plate), may also have moved up to 36 m (118 ft) southwest. Movement was likely both vertical as well as lateral. Measurements using GPS and satellite imagery are being used to determine the extent and nature of actual geophysical

change.[23] (*http://www.timesleader.com/mld/timesleader/10574872.htm*)

Tsunami characteristics



The red color means that the water level is higher than normal, while the blue means lower.See larger version

The shaking of the seabed by the earthquake displaced massive volumes of water, resulting in tsunamis that struck the coasts of the Indian Ocean; the deadliest tsunamis by far in all of recorded history.

> *See a full-length animation of how the waves travelled — large file (about 1 MB) — to see exactly how and why some countries were more affected than others*

According to Tad Murty, vice-president of the Tsunami Society, the total energy of the tsunami waves was

about five megatons of TNT (20 petajoules). This is more than twice the total explosive energy used during all of World War II (including the two atomic bombs), but still a couple of orders of magnitude less than the energy released in the earthquake itself [24] (*http://www.canada.com/montreal/montrealgazette/news/story.html?id=2257b78c-3897-4594-ad86-18c0eb661bea*).

Two radar satellites that happened to be overhead at the right moment recorded two wavefronts 500–850 km apart with a height of 50 cm. These are the first such observations ever made. [25] (*http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn6854*)

Because the 1,200 km of faultline affected by the quake was in a nearly north-south orientation, the greatest strength of the tsunami waves was in an east-west direction. Bangladesh, which lies at the northern end of the Bay of Bengal, had very few casualties despite being a low-lying country.

Coasts that have a land mass between them and the tsunamis' location of origin are usually safe; however, tsunami waves can sometimes diffract around such land masses. Thus, the Indian state of Kerala was hit by tsunamis despite being on the western coast of India, and the western coast of Sri Lanka also suffered substantial impacts. Also, distance alone is no guarantee of safety: Somalia was hit harder than Bangladesh despite being much farther away.

Due to the distances involved, the tsunamis took anywhere from fifteen minutes to seven hours (for Somalia) to reach the various coastlines (see travel time maps: [26] (*http://tsun.sscc.ru/tsulab/20041226trt.htm*)). The northern regions of the Indonesian island of Sumatra were hit very quickly, while Sri Lanka and the east coast of India were hit roughly two hours later. Thailand was also struck about two hours later, despite being closer to the epicenter, because the tsunami travelled more slowly in the shallow Andaman Sea off its western coast.

Damage and casualties



Countries most directly affected by the 2004 Indian Ocean earthquake.

The death toll from the earthquake, the tsunamis and the resultant floods totals to over 150,000 people with tens

of thousands reported missing, and over a million left homeless. Early news reports after the earthquake spoke of a toll only in the "hundreds", but the numbers rose steadily over the following week.

Relief agencies report that one-third of the dead appear to be children. This is a result of the high proportion of children in the populations of many of the affected regions and the fact that children were the least able to resist being overcome by the surging waters.

In addition to the large number of local residents, up to 9,000 foreign tourists (mostly Europeans) enjoying the peak holiday travel season were among the dead, especially Scandinavians. The European nation hardest hit may have been Sweden [27] (*http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/asia-pacific/4134345.stm*).

States of emergency were declared in Sri Lanka, Indonesia and Maldives. The United Nations has declared that the current relief operation will be the costliest ever. UN Secretary-General Kofi Annan has stated that reconstruction would probably take between five and ten years. Governments and NGOs fear the final death toll may double as a result of diseases, prompting a massive humanitarian response.

Measured in lives lost, this is one of the ten worst earthquakes in history([28] (*http://neic.usgs.gov/neis/eqlists/eqsmosde.html*)). It is also the single worst tsunami in history; the

previous record was the 1703 tsunami at Awa, Japan that killed over 100,000 people ([29] (*http://www.pbs.org/wnet/savageseas/neptune-side-tsunamis.html*)).

For purposes of establishing timelines of local events, the time zones of affected areas are: UTC+3: (Kenya, Madagascar, Somalia, Tanzania); UTC+4: (Mauritius, Réunion, Seychelles); UTC+5: (Maldives); UTC+5:30: (India); UTC+6: (Bangladesh, Sri Lanka); UTC+6:30: (Cocos Islands, Myanmar); UTC+7: (Indonesia (western), Thailand); UTC+8: (Malaysia, Singapore). Since the quake occurred at 00:58:53 UTC, add the above offsets to find the local time of the quake. A list of times can be found at a USGS site (http://neic.usgs.gov/neis/bulletin/neic_slav_tz.html) .

Banda Aceh Shoreline Before & After Comparison. Notice that in the after shot, most of the shoreline has been completely submerged. Picture credit: DigitalGlobe

The death toll from the earthquake, the tsunamis and the resultant floods totals to over 150,000 people with tens of thousands reported missing, and over a million left homeless. Early news reports after the earthquake spoke of a toll only in the "hundreds", but the numbers rose steadily over the following week.

Relief agencies report that one-third of the dead appear to be children. This is a result of the high proportion of

children in the populations of many of the affected regions and the fact that children were the least able to resist being overcome by the surging waters.

In addition to the large number of local residents, up to 9,000 foreign tourists (mostly Europeans) enjoying the peak holiday travel season were among the dead, especially Scandinavians. The European nation hardest hit may have been Sweden [27] (*http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/asia-pacific/4134345.stm*).

States of emergency were declared in Sri Lanka, Indonesia and Maldives. The United Nations has declared that the current relief operation will be the costliest ever. UN Secretary-General Kofi Annan has stated that reconstruction would probably take between five and ten years. Governments and NGOs fear the final death toll may double as a result of diseases, prompting a massive humanitarian response.

Measured in lives lost, this is one of the ten worst earthquakes in history([28] (*http://neic.usgs.gov/neis/eqlists/eqsmosde.html*)). It is also the single worst tsunami in history; the previous record was the 1703 tsunami at Awa, Japan that killed over 100,000 people ([29] (*http://www.pbs.org/wnet/savageseas/neptune-side-tsunamis.html*)).

For purposes of establishing timelines of local events, the time zones of affected areas are: UTC+3: (Kenya,

Madagascar, Somalia, Tanzania); UTC+4: (Mauritius, Réunion, Seychelles); UTC+5: (Maldives); UTC+5:30: (India); UTC+6: (Bangladesh, Sri Lanka); UTC+6:30: (Cocos Islands, Myanmar); UTC+7: (Indonesia (western), Thailand); UTC+8: (Malaysia, Singapore). Since the quake occurred at 00:58:53 UTC, add the above offsets to find the local time of the quake. A list of times can be found at a USGS site (http://neic.usgs.gov/neis/bulletin/neic_slav_tz.html)

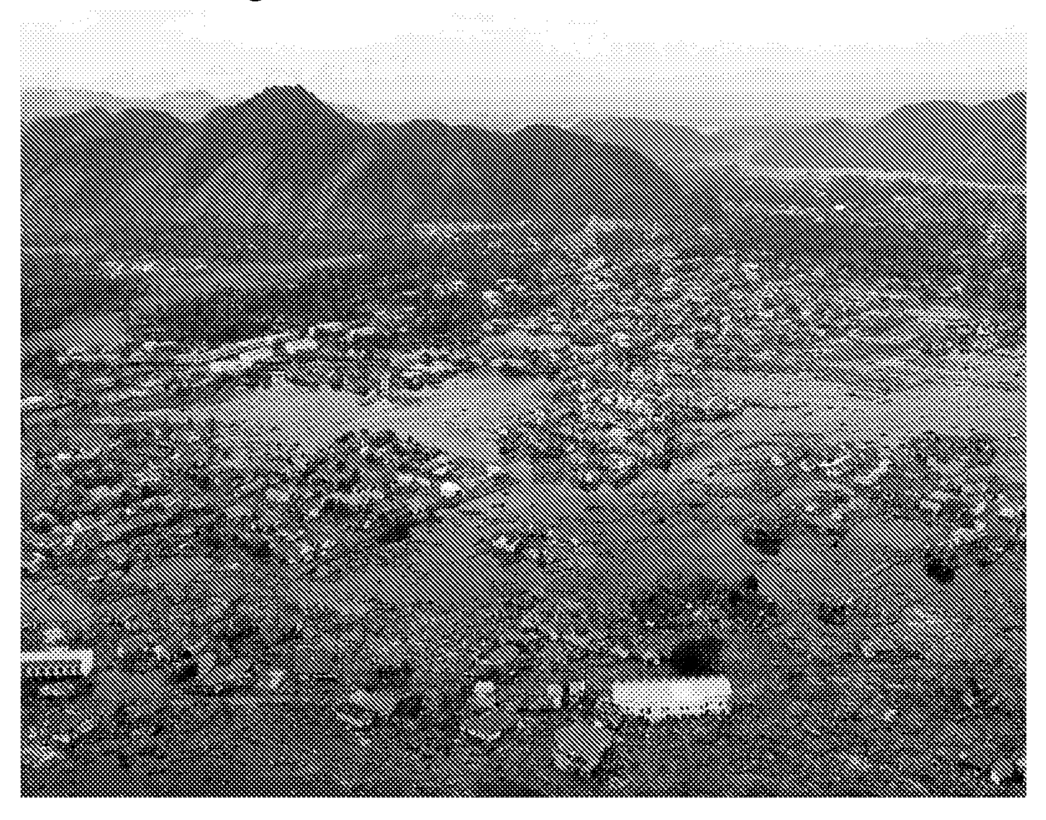
Note: All figures are approximate and subject to constant change. Details are available on the country links.

[1] Includes approximately 19,000 missing people declared by Tamil Tiger authorities from regions under their control. [30] (*http://www.alertnet.org/thenews/newsdesk/COL141794.htm*).

[2] Data includes at least 2,464 foreigners.

Countries affected

A village near the coast of Sumatra lies in ruin.



Main article: Countries affected by the 2004 Indian Ocean earthquake

The earthquakes and resulting tsunamis affected a large number of countries in Southeast Asia and beyond, including Indonesia, Sri Lanka, India, Thailand, the Maldives, Somalia, Myanmar, Malaysia and others. Many other countries, especially in Europe, had large numbers of citizens travelling in the region on holiday.

Casualties in historical context

The earthquake was the fourth most powerful recorded since 1900, and the confirmed death toll so far is

150,000, in large part due to the ensuing tsunami. The deadliest earthquakes since 1900 were the Tangshan, China earthquake of 1976, in which at least 255,000 were killed, the earthquake of 1927 in Xining, Qinghai, China (200,000), the Great Kanto earthquake which struck Tokyo in 1923 (143,000), and the Gansu, China earthquake of 1920 (200,000). The deadliest known earthquake in history occurred in 1556 in Shaanxi, China, with an estimated death toll of 830,000, though figures from this time period may not be reliable ([31] (*http://neic.usgs.gov/neis/eqlists/eqsmajr.html*)).

This 2004 tsunami is the deadliest in recorded history. Prior to 2004, the deadliest recorded tsunami was the result of an earthquake near Awa, Japan in 1703 that killed 100,000. Forty-thousand people were killed in 1782 by a tsunami in the South China Sea, and the tsunami created by the 1883 eruption of Krakatoa is thought to have resulted in 36,000 deaths. The most deadly tsunami between 1900 and 2004 occurred in Messina, Italy on the Mediterranean Sea where the earthquake and tsunami killed 70,000 in 1908. The most deadly tsunami in the Atlantic Ocean resulted from the 1755 Lisbon earthquake that, combined with the toll from the actual earthquake and resulting fires, killed over 100,000.

The 2004 earthquake and tsunamis seems to be the worst natural disaster since the 1970 Bhola cyclone (Bangladesh), estimated to have killed 500,000.

Signs and warnings



Malé, the capital island of Maldives was severely hit.

Despite a lag of up to several hours between the earthquake and the impact of the tsunamis, nearly all of the victims were taken completely by surprise. This is because there is no tsunami warning system in the Indian Ocean to detect tsunamis, and equally importantly, warn the general populace living around the ocean quickly. Tsunami detection is not easy because while a tsunami is in deep water it has a very low height and a network of sensors is needed to detect it. Setting up the communications infrastructure to issue timely warnings is an even bigger problem. [32] (*http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn6839*)

Scientists were also hampered by the fact that the initial estimate for the magnitude of the earthquake was 8.1. The determination that the earthquake had actually been much stronger (and the resulting tsunami much larger) was not made until after the tsunamis had already

struck.

Tsunamis usually occur in the Pacific Ocean due to earthquakes in the "Ring of Fire", and an effective tsunami warning system has long been in place there. Although the extreme western edge of the "Ring of Fire" extends into the Indian Ocean (the point where this earthquake struck), no warning system exists in that ocean due to the rarity of tsunamis there — the last major one was caused by the Krakatoa eruption of 1883.

In the aftermath of the disaster there is a new awareness of the need for a tsunami warning system for the Indian Ocean. The UN aims to have a working East Asia and Southeast Asia early warning system within a year [33] (*http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=12932&Cr=tsunami&Cr1=*). Some have even proposed creating a unified global tsunami warning system, to include the Atlantic Ocean and Caribbean.

See also the 2004 Indian Ocean tsunami timeline, a minute to minute account by the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Unfamiliarity with warning signs

The first warning sign of a possible tsunami is the earthquake itself; however tsunamis can strike thousands of miles away, where the earthquake is only felt weakly or not at all. Also, in the minutes preceding a tsunami strike the sea often recedes temporarily from the coast. People in Pacific regions are more familiar

with tsunamis and often recognize this phenomenon as a sign to head for higher ground. However, around the Indian Ocean, this rare sight reportedly induced people, especially children, to visit the coast to investigate and collect stranded fish on as much as 2.5 km of exposed beach, with fatal results. [34] (*http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=4246573*)

One of the few coastal areas to evacuate ahead of the tsunami was on the Indonesian island of Simeulue, very close to the epicentre. Island folklore recounted an earthquake and tsunami in 1907 and the islanders fled to inland hills after the initial shaking — before the tsunami struck [35] (*http://www.timesonline.co.uk/article/0,,18690-1422835,00.html*). On Maikhao beach in northern Phuket, Thailand, a 10 year old British girl named Tilly Smith had studied tsunamis in geography class at school and recognised the warning sign of the receding ocean. She and her parents warned others on the beach, which was evacuated safely [36] (*http://www.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=/news/2005/01/01/ugeog.xml&sSheet=/portal/2005/01/01/ixportaltop.html*).

Human component in magnitude of damage

An article in the Wall Street Journal on December 31, 2004 commented that human destruction of coral reefs that had formerly protected some coastal areas was a significant factor in the loss of life and damage in the

area. The article pointed to the Surin Island chain off Thailand's coast as an example of protection afforded by the still intact reefs of the area. Fewer people perished in the protected areas. Many reefs areas around the Indian Ocean have been dynamited because they are considered impediments to shipping, an important part of the South Asian economy. Other factors have been the removal of coastal dunes and mangrove forests.

Post-tsunami humanitarian situation

Indonesian refugees gather under an approaching helicopter to receive food and supplies.

Main article: Humanitarian response to the 2004 Indian Ocean earthquake

A great deal of humanitarian aid is needed due to widespread damage of the infrastructure, shortages of food and water, and economic damage. The United Nations suggests that a further 150,000 at extreme risk of disease [37] (*http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=12963&Cr=tsunami&Cr1=*). Epidemics are of special concern, as they are likely due to the high population density and tropical climate of the affected areas. The overwhelming concern of humanitarian and government agencies is to provide sanitation facilities and fresh drinking water to contain the spread of diseases such as cholera, diphtheria, dysentery and typhoid.

Nations all over the world have so far provided over

USD3 billion in aid for damaged regions, with the Australian federal government pledging $US 810 million (including a USD 754 million aid package for Indonesia[38] (*http://www.channelnewsasia.com/stories/afp_asiapacific/view/125942/1/.html*)), the German government offering USD 660 million, the Japanese government offering USD 500 million, the United States government offering USD 350 million, and the World Bank offering USD 250 million. Officials estimate that billions of dollars will be needed.

On 9 January 2005 a cricket match was held at the Melbourne Cricket Ground, Melbourne, Australia, between an "Asian XI" and a "Rest of the World XI", which raised AUS 14.5 million for disaster relief.

Coastal fishing communities and their fisherfolk, some of the poorest people in the region, have been the most devastated with high loss of life as well as boats and fishing gear [39] (*http://www.ukabc.org/tsunamis.htm*).

Some economists believe that damage to the affected countries' economies will be minor because losses in the tourism and fishing industries are a relatively small percentage of the GDP. However, others caution that damage to infrastructure is an overriding factor. In some areas, drinking water supplies and farm fields may have been contaminated for years by salt water from the ocean.
[40] (*http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn6840*)

In the days after the event, significant effort was spent

in burying bodies hurriedly; this may not have been the best way to allocate resources. See Dead bodies and health risks.

The World Food Programme is feeding 2 million people affected by the tsunamis[41] (*http://www.wfp.org/*).

Environmental impact of the tsunami

Beyond the heavy toll on human lives, the Indian Ocean earthquake has caused an enormous environmental impact which will affect the region for many years to come. It has been reported that severe damage has been inflicted on ecosystems such as mangroves, coral reefs, forests, coastal wetlands, vegetation, sand dunes and rock formations, animal and plant biodiversity and groundwater. In addition, the spread of solid and liquid waste and industrial chemicals, water pollution and the destruction of sewage collectors and treatment plants threaten the environment even further, in untold ways.

According to specialists [42] (*http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn6840*), the main effect is being caused by poisoning of the fresh water supplies and the soil by salt water infiltration and deposit of a salt layer over arable land. It has been reported that in the Maldives, 16 to 17 coral reef atols that were overcome by sea waves are totally without fresh water and could be rendered unhabitable for decades. Uncountable wells that served communities were invaded by sea, sand and earth; and aquifers were invaded through porous rock. Salted-over soil becomes sterile, and it is difficult and costly to restore for agriculture. It also causes the death of plants and important soil micro-organisms. Thousands of rice, mango and banana plantations in Sri Lanka were destroyed almost entirely and will take years to recover.

The United Nations Environment Programme (UNEP)

is working with governments of the region in order to determine the severity of the ecological impact and how to address them [43] (*http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=414&ArticleID=4692&l=en*). UNEP has decided also to earmark a US$ 1,000,000 emergency fund and to establish a Task Force with this aim

See also

- Donations for victims of the 2004 Indian Ocean earthquake
- Humanitarian response to the 2004 Indian Ocean earthquake
- Earthquake
- List of earthquakes
- Tsunami
- Tsunami warning system

- Wikinews: 2004 Indian Ocean Tsunami — Ongoing news reports about the 2004 Indian Ocean Tsunami.

External links

Tsunami help

See Donations for victims of the 2004 Indian Ocean earthquake and Humanitarian response to the 2004 Indian Ocean earthquake

Ongoing news collections

- ABC News Online – Asian Tsunami Disaster (*http://www.abc.net.au/news/indepth/tsunami/*) Australia
- BBC News – In-Depth Report: Asia Quake Disaster (*http://news.bbc.co.uk/1/hi/in_depth/world/2004/asia_quake_disaster/default.stm*) UK

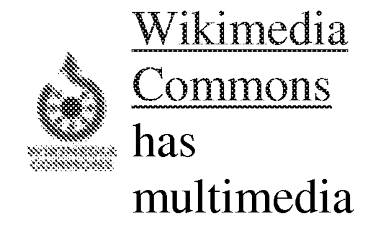
- CBC News – Indepth: Disaster in Asia (*http://www.cbc.ca/news/background/asia_earthquake/*) Canada
- Channel News Asia – Special Coverage: Killer Waves (*http://www.channelnewsasia.com/killerwaves*) Singapore
- CNN – Special: Tsunami Disaster (*http://edition.cnn.com/SPECIALS/2004/tsunami.disaster/*) USA
- Guardian Unlimited – Special Report: Indian Ocean Tsunami Disaster (*http://www.guardian.co.uk/tsunami/*) UK
- Hindustan Times — The Killer Waves (*http://www.hindustantimes.com/news/611_0,001301540000.htm*) India
- New Scientist – Special Report: Asian Tsunami Disaster (*http://www.newscientist.com/channel/space/tsunami*) UK
- New York Times – Complete (*http://www.nytimes.com/pages/world/worldspecial4/*) USA
- Rediff – Tsunami: Waves of Destruction (*http://www.rediff.com/news/tsunami.htm*) India
- Sydney Morning Herald – Waves of Devastation (*http://www.smh.com.au/specials/tsunami/*) Australia
- Yahoo! News – Asia Tsunami Disaster (*http://story.news.yahoo.com/fc?cid=34&tmpl=fc&in=Science&cat=Asia_Tsunami_Disaster*) USA

- Guardian's World News Guide (*http://www.guardian.co.uk/worldnewsguide/asia/*) for finding local news sources

Scientific reports

- IRIS Seismic Monitor; USGS Data (*http://www.iris.edu/seismon/*)
- NOAA — NOAA and the Indian Ocean Tsunami (*http://www.noaanews.noaa.gov/stories2004/s2358.htm*)
- USGS — Magnitude 9.0 – off the west coast of northern Sumatra (*http://earthquake.usgs.gov/recenteqsww/Quakes/usslav.htm*)
- USGS — FAQ for this earthquake (*http://earthquake.usgs.gov/eqinthenews/2004/usslav/neic_slav_faq.html*)
- Tsunami Laboratory, Novosibirsk — travel-time map of tsunami waves (*http://tsun.sscc.ru/tsulab/20041226trt.htm*)
- Pacific Geoscience Center — Canada: Questions and Answers on megathrust earthquakes: (*http://www.pgc.nrcan.gc.ca/seismo/table.htm*)

Videos



Wikimedia Commons has multimedia

related to ***2004 Indian Ocean earthquake***

- Video of debris flow in Banda Aceh (*http://news.yahoo.com//p/v?u=/ap_av/20050109/av_ap_wl/4d9ac53d1f5d5ca482596c91770b0fbc&cid=452&f=53746348%22,650,450*), taken by a wedding photographer and broadcast on Metro TV in Indonesia
- Amateur videos posted on a weblog (*http://believeinmagic91.blogspot.com*)
- Tsunami Videos, updated daily (*http://www.waveofdestruction.org*)
- Videos of Phi Phi island (Thailand) before and during the tsunami (*http://www.issuespotter.com*)
- Full Tsunami Video Footage, Pictures, Clips And TV News Stories (*http://www.masternewmedia.org/2005/01/02/full_tsunami_video_footage_pictures.htm*)
- Raw Footage, organized into weekly releases (*http://crackhouse.blogspot.com/2004/12/media-experiment.html*)
- 5 Amateur Camcorder Videos (*http://www.thestatrix.com/archives/2004/12/tsunami_video.html*) Torrents of the tsunami as it hit Sri Lanka, Thailand, and Malaysia. Requires Blogtorrent (free, 2.3M).
- Video from Patong beach hotel (*http://snipurl.com/bnd0*)
- Video from Sri lanka beach hotel (*http://snipurl.com/bnd2*)

- BBC news report with video coverage (*http://news.bbc.co.uk/media/news_web/video/40667000/nb/40667325_nb_16x9.ram*)
- Amateur Asian Tsunami Video Footage (*http://www.asiantsunamivideos.com/*)

Photos

- Gallery of images: satellites … (*http://www.futura-sciences.com/communiquer/g/showgallery.php/cat/543*).
- Satellite photos with DHTML image comparison (*http://www.waveofdestruction.org/satellite.php*).
- 15 videos of the tsunami (*http://www.kuremo.net/content/tsunami*) amateur videos
- Yahoo! Slideshows — Asian Tsunami Disaster (*http://snipurl.com/bo10*)
- Photos during and after the destruction of Koh Phi Phi Island (*http://www.digitalvoodoo.de/blog/archives/asien/phi-phi-island-verwuestet.php*)
- Satellite images of tsunami-affected areas (National University of Singapore) (*http://www.crisp.nus.edu.sg/tsunami/tsunami.html*) **Microwave Image added on 11th January**
- Pictures of the Tsunami (*http://www.nst.com.my/nstpics/index_html*)

- Phuket Island, Thailand (*http://www.golakechelan.net/index.php?page_id=301*)
- Interactive Mapping of Affected Regions (*http://mapsherpa.com/tsunami/*)
- Images :: Tsunami Aftermath — Penang Island, Malaysia (*http://thanks4supporting.us/tsunami-aftermath-penang-island-malaysia.html*) life after the tsunami
- Images :: Visit to Kota Kuala Muda, Kedah, Malaysia (*http://thanks4supporting.us/visit-to-kota-kuala-muda.html*) Relief work in the northern state
- Tsunami photos (*http://www.flickr.com/photos/tags/tsunami*) at Flickr

Forums and discussion

Sites to help family and friends locate missing loved ones are listed on the "Links to search for missing people" section of the "Countries affected by the 2004 Indian Ocean earthquake" page.

- Tsunami Forum (*http://surfandturf.biz*) Warnings, Surviving A Tsunami, Stories, Missing persons, Frustrations.
- Condolence Book (*http://www.ceneus.com/tsunami/*) Offer your condolences to the victims of the December 26, 2004 Indian Ocean earthquake
- Talk about the tsunami in general, express your feelings on the donation situation, or just share your

survival
story. (*http://believeinmagic91.blogspot.com*)

- A discussion of "What causes Tsunamis" and how those concerned about or working on environmental issues can work to accurately describe the disaster. (*http://blog.nodvin.net/index.php?p=69*)
- Float a Lotus (*http://special.bcz.com*) A light hearted place to post thoughts and ease pain of the tragic event.

Further reading

- Yahoo! - Indian Ocean Earthquake 2004 (*http://dir.yahoo.com/Science/Earth_Sciences/Geology_and_Geophysics/Seismology/Historic_Earthquakes/Indian_Ocean___December_26__2004/*) directory category
- Zeal - Indian Ocean Earthquake and Tsunamis 2004 (*http://zeal.com/category/preview.jhtml?cid=10233792*) directory category
- Open Directory Project - Indian Ocean 2004 Earthquake (*http://dmoz.org/Science/Earth_Sciences/Geophysics/Earthquakes/Past_Earthquakes/Indian_Ocean_2004/*) directory category

*For related articles, including **charities accepting donations**,* see **Category:2004 Indian Ocean earthquake**.

Retrieved from

"http://en.wikipedia.org/wiki/2004_Indian_Ocean_earthquake"

Categories: Current events | 2004 Indian Ocean earthquake | December 2004 news